

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

СІКУР ІРИНА РОМАНІВНА

Допускається до захисту

В.о. завідувача кафедри
ботаніки та екології, к.б.н.,

доцент

О.В. Машталер

« ____ » _____ 2024 р.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ
М. ВІННИЦЯ**

Спеціальність 091 Біологія та біохімія

Кваліфікаційна (магістерська) робота

Науковий керівник:

С.С. Руденко, професор

кафедри ботаніки та екології

д.б.н, професор

Оцінка: ____ / ____ / ____

(бал/за шкалою ЄКТС/за національною шкалою)

Голова Е.К.: _____

Вінниця 2024

АНОТАЦІЯ

Сікур І.Р. Дослідження інвазійних видів рослин на території м. Вінниця. Спеціальність 091 «Біологія та біохімія», Освітня програма «Біологія», Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2024.

У кваліфікаційній роботі досліджено інвазійні види рослин, які становлять одну з найбільших загроз для біорізноманіття та стабільності екосистем, зокрема міських, де вже порушений баланс природних взаємозв'язків. Такі види, потрапляючи в нове середовище, не мають природних ворогів, що дозволяє їм швидко розмножуватись і витіснити місцеву флору. Це явище, відоме як біологічне вторгнення, спричиняє значний екологічний та економічний вплив, оскільки порушує природний баланс, викликає зниження чисельності місцевих видів і може сприяти деградації ландшафтів. В умовах міста, де простір і ресурси обмежені, алохтонні види рослин стають серйозною проблемою для управління зеленими зонами, так як їм притаманна висока агресивність у розширенні ареалу та витісненні аборигенних видів.

Ключові слова: інвазійні види, алохтонні види, аборигенні види

64 с., 3 табл., 9 рис., 45 джерел.

ABSTRACT

Sikur I.R. Research of invasive plant species on the territory of Vinnytsia. Specialty 091 «Biology and Biochemistry», Programme «Biology», Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 2024.

The qualification work explores the Invasive species of plants, which are one of the biggest threats to biodiversity and stability of ecosystems, particularly urban ones, where the balance of natural relationships has already been disturbed, were investigated. Such species, when entering a new environment, have no natural enemies, which allows them to multiply quickly and displace the local flora. This

phenomenon, known as biological invasion, causes significant ecological and economic impacts as it disrupts the natural balance, causes declines in native species and can contribute to the degradation of landscapes. In the conditions of the city, where space and resources are limited, allochthonous plant species become a serious problem for the management of green areas, as they are characterized by high aggressiveness in expanding their range and displacing native species.

Key words: invasive species, allochthonous species, native species

64 pp, 3 tables, 9 figures, 45 sources.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Загальна характеристика інвазійних видів рослин.....	9
1.2. Вплив інвазійних видів рослин на біорізноманіття.....	14
1.3. Інвазійні види рослин в умовах України.....	20
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	25
2.1. Матеріали дослідження.....	25
2.2. Методи дослідження.....	27
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ СКЛАДУ ТА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ РОСЛИН МІСТА ВІННИЦІ.....	30
3.1. Видовий склад інвазійних рослин на території міста Вінниця.....	30
3.1.1 <i>Reynoutria sachalinensis</i> F.Schmidt.....	33
3.1.2 <i>Phytolacca americana</i> L.....	36
3.1.3 <i>Parthenocissus quinquefolia</i> L.....	38
3.1.4 <i>Quercus rubra</i> L.....	41
3.2. Вплив інвазійних видів рослин на флору та фауну міста Вінниці.....	45
3.3. Способи контролю та управління інвазійними видами рослин в місті Вінниця.....	51
ВИСНОВКИ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	60

ВСТУП

Актуальність теми: інвазійні види рослин становлять одну з найбільших загроз для біорізноманіття та стабільності екосистем, зокрема міських, де вже порушений баланс природних взаємозв'язків. Такі види, потрапляючи в нове середовище, не мають природних ворогів, що дозволяє їм швидко розмножуватись і витіснити місцеву флору. Це явище, відоме як біологічне вторгнення, спричиняє значний екологічний та економічний вплив, оскільки порушує природний баланс, викликає зниження чисельності місцевих видів і може сприяти деградації ландшафтів. В умовах міста, де простір і ресурси обмежені, інвазійні види рослин стають серйозною проблемою для управління зеленими зонами, так як їм притаманна висока агресивність у розширенні ареалу та витісненні аборигенних видів.

Наслідки поширення інвазійних видів рослин включають не лише екологічні зміни, а й соціальні та економічні труднощі. Вони часто спричиняють значні витрати на їх контроль і регулювання, потребують інтенсивного догляду за зеленими насадженнями та впливають на туристичну привабливість територій. Більше того, деякі інвазійні види здатні спричиняти алергічні реакції, що робить їх небезпечними для здоров'я людей, особливо в умовах густонаселених районів. Саме тому вивчення інвазійних видів у містах є важливою науково-практичною проблемою, яка потребує всебічного підходу для ефективного управління цими видами, запобігання їх поширенню та мінімізації негативних наслідків.

На території міста Вінниця, як і в багатьох інших українських містах, інвазійні види рослин складають значну частку міської флори. Це пов'язано з високою щільністю транспортних комунікацій, активним перетином територій різних біогеографічних зон, а також постійною діяльністю, спрямованою на благоустрій територій, яка включає переміщення ґрунту та рослинного матеріалу, що часто є джерелом поширення інвазійних видів. У Вінниці можна зустріти такі види, як амброзія полинолиста, золотарник

канадський, борщівник Сосновського, які відомі своєю здатністю швидко поширюватися і витіснити інші рослини, змінюючи структуру і склад місцевих рослинних угруповань. Крім того, вони завдають шкоди людям, адже, наприклад, амброзія полинолиста є потужним алергеном, що викликає численні проблеми зі здоров'ям у мешканців міста.

Актуальність теми дослідження інвазійних видів рослин на території міста Вінниця визначається низкою факторів. По-перше, інвазійні види рослин загрожують біорізноманіттю міських територій, що призводить до значного зменшення чисельності і різноманіття аборигенних рослинних видів. По-друге, вони створюють екологічний дисбаланс, що впливає не лише на рослинний, але й на тваринний світ, оскільки багато видів комах, птахів та дрібних ссавців залежать від місцевої флори. Крім того, загроза інвазійних видів для здоров'я мешканців, як уже зазначалося, стає надзвичайно важливою проблемою, оскільки багато з них є сильними алергенами або токсичними рослинами, контакт із якими може викликати шкірні реакції, респіраторні захворювання тощо. Вивчення поширення інвазійних видів, їхнього впливу на міське середовище і розробка ефективних заходів для контролю над ними є важливим кроком до збереження екологічного балансу міських територій, створення безпечних умов для мешканців і підвищення привабливості міста для туризму.

Отже, дослідження інвазійних видів рослин у Вінниці має високу наукову та практичну цінність, адже результати можуть бути корисними для екологічного моніторингу, управління міськими територіями, розробки програм з озеленення та контролю за поширенням інвазійних рослин.

Об'єкт дослідження: інвазійні види рослин на території міста Вінниця та їх вплив на міське середовище.

Предмет дослідження: особливості поширення, біологічні властивості та екологічний вплив інвазійних видів рослин на місцеву флору і фауну Вінниці.

Мета дослідження: дослідити поширення інвазійних видів рослин у місті Вінниця, оцінити їх вплив на біорізноманіття, екологічний баланс та

здоров'я мешканців, а також розробити рекомендації щодо ефективного контролю і управління інвазійними видами для збереження екосистеми міста.

Завдання дослідження:

- навести загальну характеристику інвазійних видів рослин;
- дослідити вплив інвазійних видів рослин на біорізноманіття;
- описати інвазійні види рослин в умовах м. Вінниця;
- за результатами власних досліджень навести видовий склад інвазійних рослин на території м. Вінниця;
- представити структурний аналіз інвазійних видів флори м. Вінниці;
- описати вплив інвазійних видів рослин на флору та фауну м. Вінниці.

Методи дослідження: для дослідження інвазійних видів рослин на території м. Вінниця використовувалися комплексні методи, що поєднують польові, лабораторні та аналітичні підходи. Першочергово застосовувалися польові обстеження території, що включали візуальне спостереження та картування ареалів поширення інвазійних видів у місті. Важливим етапом стало використання методу флористичного аналізу для визначення видового складу інвазійних рослин, а також методики визначення їх щільності та впливу на місцеву флору. Також було використано порівняльно-екологічний аналіз для оцінки адаптивних можливостей інвазійних видів і їхнього впливу на екологічну стійкість місцевих рослинних угруповань. Статистичний аналіз даних допоміг визначити закономірності поширення та оцінити рівень загрози, що несуть інвазійні види для екосистеми міста. Використовувалися також методи літературного огляду й аналізу наукових джерел для обґрунтування теоретичних аспектів та вивчення досвіду інших регіонів.

Наукова новизна дослідження: Наукова новизна дослідження полягає у аналізі інвазійних видів рослин на території міста Вінниця, що дозволило виявити особливості їх поширення, оцінити адаптаційні властивості та визначити вплив на міські екосистеми, зокрема на біорізноманіття та екологічний баланс.

Практичне значення отриманих результатів мають важливе практичне значення для управління зеленими насадженнями та підтримання екологічного балансу у місті Вінниця. Розроблені рекомендації щодо ідентифікації та контролю інвазійних видів рослин можуть бути використані міськими екологічними службами для ефективного планування заходів із боротьби з цими видами. Результати також можуть бути застосовані при створенні програм з благоустрою та озеленення, щоб уникати висаджування потенційно небезпечних інвазійних видів у межах міста. Таким чином, результати сприятимуть підвищенню якості міського середовища, збереженню біорізноманіття та покращенню умов проживання мешканців Вінниці.

Структура роботи: магістерська робота складається з вступу, трьох розділів поділених на підрозділи, висновків та списку використаних джерел. Обсяг роботи становить 66 сторінок та налічує 50 посилань на бібліографічні джерела.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Загальна характеристика інвазійних видів рослин

Інвазійні (або інвазивні) види – це чужорідні, так звані алохтонні, види рослин і тварин, які мають високу здатність до розмноження та агресивного розширення свого ареалу, що дозволяє їм проникати в нові екосистеми та успішно закріплюватися там. Процес проникнення інвазійних видів може відбуватися як природним шляхом, тобто завдяки природним механізмам розселення (наприклад, через перенос насіння вітром, водою або тваринами), так і за допомогою людини. Людська діяльність часто сприяє поширенню таких видів – через міжнародну торгівлю, перевезення вантажів, а також завдяки свідомому чи випадковому перенесенню рослин і тварин у нові регіони. Інвазійні види створюють значну загрозу для існуючих екосистем, адже, завдяки своїй агресивній природі, вони вступають у конкуренцію з автохтонними (місцевими) видами, борючись за ресурси, такі як світло, волога, поживні речовини та місця для розмноження. З часом інвазійні види можуть витіснити місцеві види, які поступаються їм у здатності адаптуватися до швидких змін середовища або мають меншу конкурентну силу [1, с. 252].

Вільямсон Б., один з провідних дослідників інвазійних видів, визначає інвазійні види рослин як чужорідні організми, які проникають у нові екосистеми і спричиняють порушення екологічного балансу. Він вказує, що такі види швидко адаптуються до нових умов, активно розмножуються і конкурують з місцевими видами за екологічні ресурси. Вільямсон підкреслює, що інвазійні види рослин не тільки завойовують нові території, але й здатні повністю витіснити місцеві види, впливаючи на структуру екосистеми, біорізноманіття та процеси сукцесії. Згідно з його дослідженнями, інвазійні види рослин – це своєрідний «біологічний шок» для екосистем, оскільки вони можуть призводити до зниження різноманіття і втрати локальної флори [2, с. 31].

Макнейлі Р., еколог та експерт із глобальних екологічних процесів, розглядає інвазійні види рослин як чужорідні види, які після проникнення в нові екосистеми починають активно розмножуватися і поширюватися, змінюючи структуру та функціонування місцевих біоценозів. Науковець звертає увагу на те, що інвазійні види рослин мають високий потенціал виживання і швидкої адаптації до нових умов, що дозволяє їм ефективно конкурувати з автохтонними рослинами. За словами Макнейлі, одним із ключових аспектів інвазійності є здатність видів не тільки витіснити місцеві рослини, але й створювати нові, агресивні біоценози, в яких автохтонні види не можуть існувати. Він акцентує увагу на глобальних змінах, які сприяють поширенню інвазійних видів, таких як кліматичні зміни та активна діяльність людини [4, с. 56].

Елтон Ч., один із перших екологів, який вивчав проблему біологічних інвазій, визначає інвазійні види рослин як «екологічних загарбників», які порушують природний баланс екосистем, вторгаючись у нові території і витісняючи місцеві види. Він розглядає інвазійні види рослин як головну загрозу для біорізноманіття, оскільки вони створюють конкуренцію за ресурси, що призводить до зниження чисельності і навіть до вимирання автохтонних видів. Елтон вказує на те, що успішність інвазій залежить не тільки від здатності рослин швидко поширюватися, але й від наявності сприятливих умов для їхнього закріплення в новій екосистемі, таких як наявність порушених ділянок та відсутність природних ворогів. Його дослідження заклали основу для вивчення інвазій як складного і багатофакторного процесу, який впливає на глобальне екологічне здоров'я планети [7, с. 110].

Річардсон Дж., провідний спеціаліст у галузі біологічної інвазії, описує інвазійні види рослин як чужорідні організми, які не тільки виживають, але й активно поширюються в нових середовищах. За його визначенням, інвазійні види мають унікальні адаптаційні механізми, такі як здатність швидко захоплювати території, толерантність до екологічних стресів і агресивна конкуренція за ресурси. Він підкреслює, що інвазійні рослини здатні

змінювати фізичні і хімічні властивості ґрунту, що ще більше ускладнює виживання місцевих видів і веде до деградації екосистем. Річардсон наголошує, що інвазійні види рослин – це серйозна загроза для біорізноманіття, оскільки вони можуть змінювати не тільки склад рослинності, а й структуру екосистеми, на яку впливають.

Саймбер Д., відомий еколог, визначає інвазійні види рослин як чужорідні види, які мають високу здатність до експансії, завдяки якій вони швидко колонізують нові території і витісняють місцеві види. Він підкреслює, що інвазійні види рослин становлять серйозну загрозу для цілісності екосистем, оскільки вони впливають не лише на рослинні угруповання, але й на тварин, які залежать від цих угруповань. Саймбер вважає, що інвазійні види є одним із найбільших викликів для збереження біорізноманіття, оскільки вони можуть викликати каскадні ефекти, змінюючи трофічні ланцюги, які лежать в основі стабільності екосистем [9, с. 182].

Процес проникнення і поширення інвазійних видів у нових екосистем має наукову назву – біологічні інвазії. Цей термін використовується для опису процесу експансії чужорідних рослин і тварин на території, де вони природно раніше не існували. Біологічні інвазії можуть мати серйозні наслідки для біорізноманіття, змінюючи природні угруповання рослин і тварин, а іноді навіть руйнуючи природні екосистеми. Інвазійний процес охоплює не тільки рослини і тварин, але також включає багаторазові випадки поширення чужорідних вірусів та інших патогенних мікроорганізмів. Ці збудники можуть призводити до значних епідемій серед місцевих видів рослин і тварин, а іноді й серед людей, створюючи ще один рівень загрози для біорізноманіття та здоров'я екосистем [5, с. 93].

Сьогодні інвазійні види є однією з найбільших загроз для глобального біорізноманіття. Після руйнування місць перебування місцевих видів – через вирубування лісів, осушення боліт, забудову та інші види антропогенної діяльності – інвазійні види вважаються наступною за значимістю причиною зникнення видів. У захищених територіях, таких як національні парки та

заповідники, де особлива увага приділяється охороні рідкісних і унікальних видів, інвазійні рослини стають серйозною проблемою. Вони не лише займають екологічні ніші, які потрібні місцевим видам, але й змінюють умови зростання та життєдіяльності, що може спричиняти поступову деградацію цих унікальних природних середовищ.

На територіях, що охороняються, поширення інвазійних видів рослин особливо небажане, адже такі території були створені для збереження певних видів та екосистем. Однак інвазійні види мають здатність адаптуватися до широкого спектра умов і можуть легко пристосуватися до нових середовищ. Це призводить до того, що такі види агресивно витісняють місцеві рослини, руйнуючи природну рівновагу, заради якої створювались охоронні зони. У цих випадках екологи стикаються з необхідністю застосовувати різноманітні методи боротьби з інвазійними видами, головним з яких є механічне знищення. Механічне знищення включає вирубку, викопування або обробку рослин хімічними засобами для зменшення їхньої чисельності. Проте цей метод потребує постійного контролю, оскільки інвазійні види мають високу здатність до відновлення і часто можуть повторно займати території, якщо боротьба з ними припиняється [12, с. 11].

Біологічні інвазії – це швидкі та інтенсивні процеси, які відбуваються протягом короткого проміжку часу, часто лише одного або кількох поколінь. На відміну від експансій – поступових і тривалих розширень ареалів, які можуть тривати упродовж декількох циклів відновлення популяцій, біологічні інвазії спричиняють раптові зміни в екосистемах і ведуть до формування нових частин ареалу для інвазійних видів. Така інтенсивна динаміка інвазій зумовлює їхню відмінність від експансій, адже інвазії змінюють природний стан середовища значно швидше і мають непередбачувані екологічні наслідки.

Біологічні інвазії часто розглядаються як своєрідний тип «біологічного забруднення». Вони включають вторгнення чужорідних видів у місцеві екосистеми, що порушує їхню стабільність і природну структуру. Це явище подібне до хімічного чи фізичного забруднення, коли сторонні речовини або

агенти потрапляють у середовище і завдають шкоди його структурі та функціонуванню. У випадку біологічного забруднення, таким забрудником стає чужорідний вид, який витісняє місцеві види, порушує екологічний баланс і створює загрозу біорізноманіттю [13, с. 8].

Одним із головних механізмів, що запускає процес біологічних інвазій, є порушення природних бар'єрів для розселення видів. Природні бар'єри, такі як гірські масиви, водні простори або густі лісові масиви, зазвичай обмежують поширення видів і захищають місцеві екосистеми від проникнення сторонніх організмів. Однак із розвитком людської діяльності ці бар'єри часто руйнуються. Наприклад, меліоративні системи, штучні канали, лісосмуги і придорожні смуги створюють так звані «екологічні коридори», які полегшують проникнення інвазійних видів у нові території. Ці коридори сприяють швидкому переміщенню видів, дозволяючи їм долати перешкоди та освоювати нові екосистеми, де вони можуть швидко розмножуватися і завойовувати екологічні ніші, витісняючи місцеві види.

Однак найпоширенішим джерелом біологічних інвазій залишається штучна, часто ненавмисна, інтродукція чужорідних видів. Людина, займаючись перевезенням товарів і матеріалів, часто несвідомо сприяє перенесенню різних організмів у нові регіони. Наприклад, під час транспортування товарів на суднах або літаках у нові місця можуть потрапляти насіння, спори чи навіть дрібні організми, які після потрапляння в нові екосистеми знаходять сприятливі умови для розвитку та починають активно розмножуватися. Крім того, людина часто навмисно інтродукує види, думаючи про їхню користь для господарства, але з часом ці види можуть стати інвазійними і створити загрозу місцевим екосистемам[6, с. 250].

З погляду екології, поява інвазійних видів у нових екосистемах часто розглядається як свого роду «екосистемна мутація». Вона суттєво змінює структуру та функціонування природного угруповання, тобто спільноти організмів, що живуть на одній території та взаємодіють між собою і з середовищем. Інвазійні види, закріпившись у нових екосистемах, можуть

почати змінювати трофічні зв'язки, тобто впливати на харчові ланцюги та потоки енергії всередині екосистеми, що призводить до зміщення стабільності та балансу. Вони можуть змінювати доступність ресурсів, погіршувати умови існування для місцевих видів і сприяти втраті місцевих рослин і тварин. Унаслідок цього відбувається перебудова екосистеми, яка часто має незворотний характер, адже інвазійні види важко викорінити після їхнього закріплення в екосистемі.

1.2. Вплив інвазійних видів рослин на біорізноманіття

Вплив інвазійних видів відзначається не тільки у зміні складу флори, але й на екологічних процесах, які відбуваються у середовищі проживання, а також на функціонуванні самих екосистем.

Одним із ключових механізмів, за допомогою якого інвазійні види впливають на місцеву флору, є конкуренція за ресурси, такі як вода, світло, поживні речовини та простір. Іноді інвазійні рослини мають значну конкурентну перевагу завдяки швидкому росту та адаптивним особливостям, що дозволяє їм витіснити місцеві рослини. У таких випадках автохтонні види, які довгий час займали певні екологічні ніші, втрачають можливість до розмноження і стають вразливими, а іноді навіть вимирають з певних ділянок. Це особливо помітно у випадках, коли інвазійні рослини мають агресивну конкурентну здатність, як, наприклад, амброзія полинолиста та золотарник канадський, які швидко займають нові території [1, с. 253].

Ще одним важливим аспектом є те, що інвазійні види рослин можуть змінювати фізичні та хімічні властивості ґрунту. Наприклад, деякі види виділяють специфічні речовини (алеопатичні хімічні сполуки), які пригнічують ріст місцевих рослин. Це зменшує можливості для збереження та відновлення автохтонної флори. Такі зміни у складі ґрунту призводять до того, що на місці інвазійних видів не можуть прижитися місцеві рослини, оскільки їхні фізіологічні особливості не дозволяють їм ефективно конкурувати. Таким чином, інвазійні види не лише захоплюють місце, але й змінюють середовище на свою користь.

Поява інвазійних рослин також впливає на тваринний світ, який залежить від місцевих видів рослин. Наприклад, деякі комахи та птахи спеціалізуються на певних видах рослин, що є для них джерелом їжі або середовищем для розмноження. Заміщення місцевих рослин інвазійними позбавляє таких тварин важливих ресурсів, що може призвести до скорочення їхньої чисельності або навіть до вимирання. В екосистемах з високим рівнем інвазійної рослинності спостерігається зниження чисельності комах-запилювачів, які не здатні адаптуватися до нових видів[2, с.33].

Втрата місцевих видів рослин через інвазії також впливає на стабільність екосистем. Біорізноманіття є важливою складовою стійкості екосистем, оскільки наявність різноманітних видів забезпечує різні функції в екологічних процесах, такі як круговорот речовин, запилення, а також захист від ерозії. Інвазійні види, захоплюючи території, знижують різноманітність і, як наслідок, стійкість екосистем до зовнішніх впливів, таких як зміни клімату, хвороби або природні катастрофи. Інвазійні види рослин також сприяють так званому «біологічному забрудненню», яке порушує природні процеси в екосистемах і посилює антропогенні впливи на природу. Наприклад, деякі інвазійні рослини здатні змінювати гідрологічний режим території, сприяючи осушенню чи, навпаки, заболоченню місцевості. Це призводить до змін у складі видів, які залежать від водного режиму, та може вплинути на місцеву гідрофлору і гідрофауну. Таким чином, вторгнення інвазійних видів ускладнює природну динаміку екосистем [4, с. 59].

Одним із суттєвих негативних наслідків інвазії небажаних рослин є значне збільшення ризиків для сільськогосподарської діяльності. Інвазійні види, які здатні швидко розмножуватися та розширювати свої ареали, мають тенденцію заселяти орні землі, пасовища та лісові угіддя. Це призводить до суттєвого зниження продуктивності та якості сільськогосподарських земель, оскільки інвазійні рослини забирають ресурси, які можуть бути використані корисними культурами. Наприклад, вони можуть витіснити зростаючі рослини, заважаючи їхньому розвитку і таким чином знижуючи врожайність. В

результаті аграрії змушені витратити додаткові фінансові та фізичні ресурси на боротьбу з інвазійними видами, що, своєю чергою, веде до значного зростання витрат і, відповідно, зниження рентабельності сільськогосподарського виробництва.

Заселення інвазійними видами рослин також ускладнює роботу природоохоронних територій, які були створені з метою збереження біорізноманіття та охорони рідкісних і ендемічних видів. На таких територіях, що мають особливе екологічне значення, часто ростуть унікальні види флори, які зазнають серйозного негативного впливу з боку інвазійних рослин. Витіснення таких автохтонних видів може порушити цілісність екосистеми і зруйнувати баланс у природі. Це, в свою чергу, ставить під загрозу збереження біологічного різноманіття, що є основою для здорового функціонування екосистем. Для природоохоронних організацій це означає необхідність адаптувати свої стратегії і шукати нові методи для захисту автохтонних рослин. В умовах постійної боротьби з інвазійними видами, природоохоронці часто стикаються з необхідністю розробляти інноваційні підходи до контролю їх розповсюдження, такі як механічні, хімічні або екологічні методи, які можуть бути як ефективними, так і безпечними для навколишнього середовища [25, с. 106].

Інвазійні види рослин також негативно впливають на естетичні та рекреаційні функції ландшафтів, змінюючи вигляд місцевості. Це може мати наслідки для туристичної галузі, оскільки екотуризм базується на збереженні природної флори і фауни. Заміщення місцевих видів інвазійними знижує естетичну цінність природних територій, відбиваючись на привабливості для туристів. Окрім природного середовища, інвазійні рослини також мають вплив на здоров'я людини. Деякі види, наприклад, амброзія полинолиста, є сильними алергенами, що спричиняють респіраторні захворювання. Поширення таких видів поблизу населених пунктів та місць відпочинку створює додаткове навантаження на медичну систему і негативно впливає на якість життя населення [7, с. 113].

Поширення інвазійних рослин у водних екосистемах має особливі наслідки для біорізноманіття, оскільки такі види, як водяний гіацинт, можуть спричинити швидке заростання водойм. Це обмежує доступ кисню до води, що призводить до загибелі риб і водяних організмів. Водні інвазії змінюють структуру водних екосистем, що має серйозний вплив на місцеві екологічні ланцюги. Вплив інвазійних видів на біорізноманіття є складною проблемою, яка потребує комплексного підходу. Інвазії часто стимулюються людською діяльністю, такою як транспорт, зміни у використанні земель та зміни клімату, що підсилюють здатність чужорідних видів до експансії. Це означає, що для ефективного контролю за поширенням інвазійних видів необхідна тісна співпраця між урядами, науковими установами, аграріями та громадськістю [8, с. 346].

Вплив інвазійних видів рослин на біорізноманіття безумовно є одним із найбільших викликів для сучасної екології, оскільки він торкається не лише природних екосистем, але й економіки, а також здоров'я людини. Інвазійні види здатні суттєво змінювати структуру та функціонування екосистем, що призводить до зниження біологічного різноманіття. Вони можуть витіснити місцеві види, зменшувати ресурси, доступні для автохтонних рослин і тварин, а також спричиняти порушення природних циклів. Таким чином, їхній негативний вплив на природні екосистеми робить боротьбу з біологічними інвазіями пріоритетним завданням екологічної політики та управління природними ресурсами. З метою мінімізації негативних наслідків інвазій важливо впроваджувати ефективні стратегії управління та контролю. Це має включати регулярний моніторинг поширення інвазійних видів, що дозволить вчасно виявляти нові загрози та реагувати на них. Проведення наукових досліджень є ключовим для розуміння механізмів їхньої експансії. Такі дослідження можуть включати аналіз біологічних, екологічних та соціальних чинників, що сприяють успішному розповсюдженню інвазійних видів. На основі отриманих даних можуть бути розроблені плани дій для боротьби з

інвазіями, що включають не лише фізичні заходи, а й екологічні методи управління [7, с. 113].

Одним із основних підходів до управління інвазійними рослинами є профілактика їхнього введення в нові території. Це може включати регулювання міжнародної торгівлі рослинами, де важливо забезпечити контроль за пересуванням видів через державні кордони. Впровадження чітких правил і стандартів щодо ввезення рослин та насіння може значно зменшити ризики інвазії. Крім того, просвітницька діяльність серед населення є надзвичайно важливою. Спільноти повинні бути обізнані про небезпеки, які несуть інвазійні рослини, а також знати способи запобігання їхньому поширенню. Інформування населення через кампанії, навчання та семінари може допомогти змінити ставлення людей до інвазійних видів, сприяти їхньому виявленню та своєчасному реагуванню [11, с. 77].

У рамках екологічної політики важливо також розробити комплексні програми відновлення екосистем, які зазнали шкоди від інвазійних видів рослин. Такі програми можуть охоплювати широкий спектр заходів, спрямованих на відновлення природного балансу та збереження біорізноманіття. Одним із основних напрямків діяльності є механічне видалення інвазійних рослин, яке може здійснюватися як вручну, так і за допомогою спеціалізованої техніки. Цей процес передбачає систематичне очищення територій від небажаних видів, що дозволяє зменшити їхній вплив на екосистему. Після видалення інвазійних рослин важливо забезпечити пересадку місцевих видів, які є характерними для конкретної екосистеми. Відновлення автохтонної флори не лише покращує загальний стан екосистеми, але й сприяє відновленню природних середовищ існування, необхідних для життя багатьох тварин та інших рослин. Цей процес має бути науково обґрунтованим і враховувати специфіку кожної конкретної екосистеми, оскільки застосування універсальних рішень може призвести до непередбачуваних наслідків [13, с. 8].

Крім того, надзвичайно важливо розвивати програми, що підтримують сталий розвиток сільського та лісового господарства. Це включає впровадження агрономічних практик, які мінімізують ризик інвазій. Наприклад, сівозміна є одним із ефективних методів, що допомагає зберегти родючість ґрунтів та зменшити ймовірність появи інвазійних видів. Зміна культур на полях дозволяє запобігти накопиченню шкідливих організмів і зберігати біологічне різноманіття. Контроль за станом ґрунтів також є важливою складовою частиною сталого розвитку. Він включає в себе регулярне тестування ґрунтів на наявність поживних речовин, що допомагає визначити потреби в добривах та інших агрономічних заходах. Правильне управління водними ресурсами, яке передбачає збереження вологи та контроль за якістю води, також сприяє зменшенню вразливості агроєкосистем до інвазійних видів. Це особливо актуально в умовах змін клімату, коли ресурси можуть бути обмеженими [20, с. 40].

Наукові дослідження також відіграють ключову роль у розумінні та контролі інвазійних видів. Дослідження, спрямовані на вивчення біології, екології та генетики інвазійних рослин, дозволяють виявити закономірності їхнього поширення та впливу на місцеві екосистеми. Це знання може допомогти в розробці більш ефективних стратегій управління, а також в адаптації до змін клімату, які можуть посилювати проблему інвазій.

Не менш важливим аспектом у боротьбі з інвазійними видами рослин є вивчення та адаптація міжнародного досвіду. Багато країн світу вже реалізували успішні програми контролю за інвазійними рослинами, які можуть служити цінним прикладом для інших держав. Такі програми часто включають в себе різноманітні стратегії та методи, такі як моніторинг, механічне видалення, біологічні методи контролю, а також освітні кампанії для населення. Обмін досвідом та кращими практиками між країнами може суттєво підвищити ефективність національних стратегій боротьби з інвазіями, адже кожна країна може навчитися від успіхів і невдач інших [23, с. 40].

Оскільки проблема інвазійних видів рослин є глобальною, важливо, щоб міжнародна спільнота об'єднала зусилля для її вирішення. Це може включати розробку міжнародних угод і протоколів, які регулюють переміщення рослин та тварин через кордони. Наприклад, такі угоди можуть встановлювати стандарти для обстеження та сертифікації рослинних матеріалів перед їхнім імпортом, що дозволяє запобігти ввезенню потенційно небезпечних інвазійних видів. Крім того, необхідно забезпечити спільну діяльність у сфері досліджень, яка дозволить країнам отримувати доступ до нових наукових даних та технологій, що допоможуть у боротьбі з інвазіями. Також важливими є ініціативи, спрямовані на збереження біорізноманіття на глобальному рівні. Це може включати програми з відновлення природних середовищ існування, охорони рідкісних видів, а також розвиток біобезпеки. Впровадження міжнародних проєктів, які надають фінансову підтримку для країн, що борються з інвазійними видами, може суттєво полегшити їхні зусилля. Крім того, важливо підкреслити роль освітніх кампаній і просвітницької роботи на міжнародному рівні. Інформування суспільства про загрози, які несуть інвазійні види рослин, та про методи їхнього контролю може стати важливим інструментом у запобіганні новим інвазіям. Такі кампанії можуть включати тренінги для фермерів, семінари для представників влади, а також інформаційні ресурси для широкої громадськості [48, с. 53].

У підсумку, вплив інвазійних видів рослин на біорізноманіття є складною і багатогранною проблемою, що вимагає комплексного підходу до її вирішення. З метою збереження природних екосистем та підтримки їхньої стійкості до інвазій необхідно вжити заходів на всіх рівнях – від місцевого до глобального. Лише спільними зусиллями можна забезпечити збереження біорізноманіття для майбутніх поколінь, а також підтримати стабільність і здоров'я екосистем, на яких залежить наше життя.

1.3. Інвазійні види рослин в умовах України

Інвазійні види рослин становлять серйозну екологічну загрозу для природних і антропогенних екосистем України, негативно впливаючи на

біорізноманіття та стабільність екосистем. В Україні налічується понад 200 інвазійних видів рослин, що з'явилися внаслідок різних факторів, включаючи глобалізацію, зміну клімату, а також активну діяльність людини, яка сприяє поширенню чужорідних видів. Багато з цих рослин здатні швидко завоювати нові території, витісняючи місцеві види та порушуючи екологічну рівновагу [32, с. 188].

Інвазійні види можуть потрапляти до України через кілька шляхів, зокрема, внаслідок імпорту рослинного матеріалу, незапланованих сільськогосподарських заходів, а також випадкової або навмисної інтродукції в ландшафтні дизайни. В Україні існує певна безпека щодо запобігання інтродукції нових інвазійних видів, проте контроль за вже присутніми інвазійними рослинами залишається складним завданням через їхню здатність до швидкого розмноження та адаптації.

Поширення інвазивних видів обмежується кліматичними та ґрунтовогідрологічними умовами територій. Зокрема, несприятливі умови можуть у значній мірі обмежити просування інвазивних видів. Карта насиченості регіонів України видами з високим інвазивним потенціалом представлена на рис. 1.1.

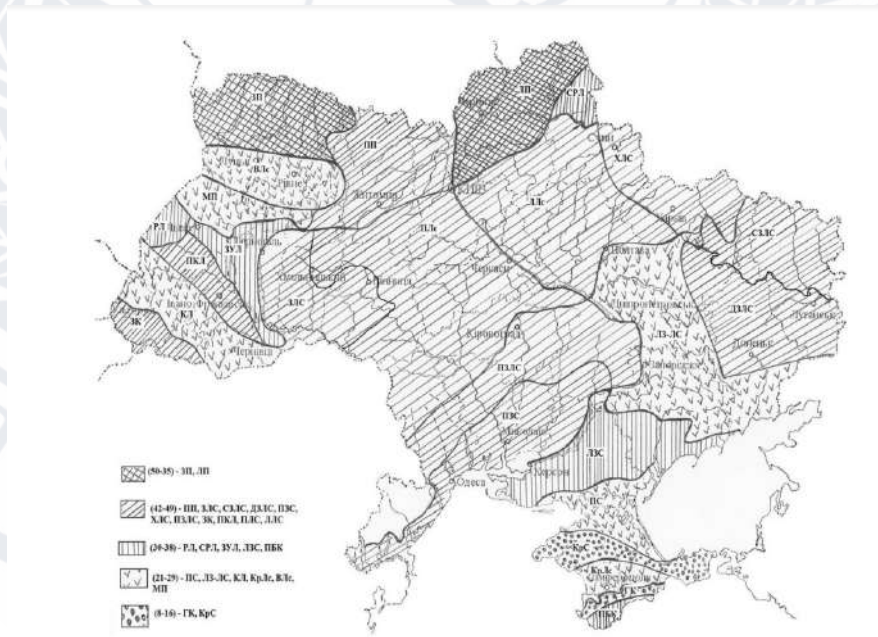


Рис. 1.1. – Карта насиченості регіонів України видами з високим інвазивним потенціалом

Серед найбільш небезпечних інвазійних видів, що поширилися на території України, особливо виділяється амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*). Ця рослина має значний негативний вплив на здоров'я населення, оскільки викликає численні алергічні реакції та респіраторні захворювання. Амброзія, як агресивний вид, швидко розповсюджується, конкуруючи з місцевими видами рослин за доступ до ресурсів, таких як світло, вода та поживні речовини. У результаті цього вона витісняє автохтонні види, що призводить до зменшення біорізноманіття і погіршення екологічної ситуації. Боротьба з амброзією стала однією з ключових екологічних задач в Україні, адже ця рослина не тільки негативно впливає на природні екосистеми, але й погіршує якість життя людей, які страждають від алергій і хвороб, пов'язаних із дихальною системою [10, с. 50].

Ще одним інвазійним видом, що швидко набуває популярності в Україні, є борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi*). Ця рослина відрізняється вражаючими розмірами і здатністю до швидкої експансії, що становить загрозу як для сільськогосподарських угідь, так і для природних екосистем. Борщівник не лише створює конкуренцію для місцевих рослин, але й має властивість викликати серйозні опіки на шкірі. Якщо сік цієї рослини потрапляє на шкіру під впливом сонячного світла, він може спричинити важкі опіки, що робить борщівник особливо небезпечним для людей, які перебувають у його середовищі. Ця рослина активно розмножується, знижуючи урожайність сільськогосподарських культур та загрожуючи екологічному балансу.

Крім амброзії та борщівника, слід звернути увагу на інші інвазійні види, такі як лобода (*Chenopodium*) та глід (*Rosa*), які також демонструють агресивні інвазійні властивості. Ці види здатні витіснити корінні рослини, що, в свою чергу, веде до зменшення видового різноманіття в екосистемах. Наявність інвазійних видів негативно впливає на склад і структуру рослинності, порушуючи природні екологічні зв'язки між видами. У результаті цього утворюються нові екосистеми, де домінують інвазійні види, які не лише

знижують продуктивність природних угідь, але й заважають відновленню та підтримці корінних видів рослин [12, с. 14].

Проблема інвазійних видів в Україні ускладнюється змінами клімату, які створюють сприятливі умови для їхнього поширення. Підвищення температури повітря, зміни в режимах опадів і збільшення частоти екстремальних погодних явищ сприяють подальшій адаптації інвазійних видів. Це може призвести до нових викликів для екосистем, оскільки деякі види можуть почати розширювати свій ареал на північ, що ще більше ускладнить їх контроль.

Для боротьби з інвазійними рослинами в Україні розробляються різноманітні стратегії. По-перше, важливим є проведення моніторингу та картографування поширення інвазійних видів. Це дозволить не лише зрозуміти масштаби проблеми, а й розробити ефективні заходи для контролю та управління ними. По-друге, необхідно забезпечити активну участь місцевих громад у процесі управління біорізноманіттям [12, с. 15].

Екологічна освіта відіграє ключову роль у боротьбі з інвазійними рослинами, оскільки підвищення обізнаності населення про загрози, які вони несуть, є важливим кроком до ефективного контролю та управління цими видами. Освіта населення повинна охоплювати не лише усвідомлення проблеми, а й навчання тому, як розпізнавати інвазійні рослини, їх особливості та методи боротьби з ними. Програми підвищення обізнаності можуть включати семінари, тренінги, публікації та інформаційні кампанії, що надають корисну інформацію про інвазійні види, їхнє поширення, а також вплив на навколишнє середовище. Це може бути особливо важливим для тих, хто займається сільським господарством або лісництвом, оскільки інвазійні види можуть негативно впливати на їхню діяльність та добробут. Наукові дослідження також мають важливе значення у вивченні механізмів поширення інвазійних видів. Вони можуть охоплювати широкий спектр питань, включаючи вивчення біології інвазійних рослин, їхню взаємодію з автохтонними видами, а також аналіз впливу на екосистемні послуги, такі як

запилення, очищення води та підтримка ґрунтової родючості. Це знання є необхідним для розробки нових і ефективніших стратегій контролю та управління інвазіями, які можуть включати як механічні, так і біологічні методи боротьби. Наприклад, дослідження можуть вказати на натуральних ворогів інвазійних видів, що можна використовувати в рамках біологічного контролю [39, с. 118].

Однак, незважаючи на всі вжиті заходи, повністю викоринити інвазійні види в Україні може бути складно через їхню адаптацію до нових умов та здатність швидко розповсюджуватися. Тому важливо не лише орієнтуватися на контроль, але й на адаптацію екосистем. Це означає, що природні системи повинні мати можливість адаптуватися до нових умов, які виникають внаслідок впливу інвазійних рослин. Наприклад, можуть бути вжиті заходи для стимулювання природних процесів, які допомагають зберегти автохтонні види та відновити екологічний баланс. Це може включати, наприклад, створення сприятливих умов для росту корінних рослин, які можуть конкурувати з інвазійними видами, а також відновлення природних середовищ існування, які були порушені.

Важливим аспектом у боротьбі з інвазійними видами є співпраця на міжнародному рівні. Багато інвазійних видів поширюються через міжнародні торгові шляхи, тому контроль за їхнім поширенням вимагає глобальної координації. Співпраця між країнами може включати обмін інформацією про поширення видів, спільні дослідження та розробку міжнародних угод, спрямованих на боротьбу з інвазіями [50, с. 69].

Таким чином, інвазійні види рослин в Україні є серйозною екологічною проблемою, що потребує комплексного підходу до її вирішення. Включення різних стейкхолдерів – від науковців до громадськості – у процес управління може сприяти збереженню біорізноманіття та покращенню екологічної стійкості України. Лише спільними зусиллями можна подолати виклики, які створюють інвазійні види, і забезпечити збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріали дослідження

Для проведення дослідження інвазійних видів рослин на території міста Вінниці було вибрано ряд видів, які відзначаються високою інвазивною здатністю і значно впливають на екосистему регіону. Це рішення ґрунтується на їхньому поширенні, здатності до експансії, а також на їхньому впливі на місцеву флору і фауну. В результаті аналізу, були відібрані наступні інвазійні види рослин:

Деревно-чагарникові види

1. Клен американський (*Acer negundo* L.) – цей вид відзначається високою швидкістю росту і здатністю до розмноження в різних умовах. Клен американський активно розповсюджується через насіння, які легко проростають у вологих умовах, що робить його особливо небезпечним для природних біотопів. Він витісняє місцеві види дерев, зменшуючи біорізноманіття.
2. Айлант найвищий (*Ailanthus altissima* Mill.) – цей вид відомий своєю здатністю до виживання в несприятливих умовах, включаючи забруднені території та погано підходящі ґрунти. Айлант активно розмножується вегетативно, що дозволяє йому швидко займати нові території. Витісняючи місцеві види, він може суттєво змінювати екологічний баланс.
3. Робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.) – цей вид, хоч і має економічну цінність, також є агресивним інвазійним видом, який активно займає території, витісняючи автохтонні види дерев і чагарників. Робінія здатна швидко формувати монокультури, що негативно впливає на місцеву біоту.
4. Гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos* L.) – цей вид відзначається високою інвазійною здатністю, що виражається в його здатності до розмноження та адаптації до різних екологічних умов. Гледичія може створювати щільні зарості, які блокують доступ світла для місцевих рослин.

5. Ясен пенсільванський (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall) – хоча цей вид часто використовується для озеленення, він також демонструє здатність до агресивного розповсюдження, що призводить до витіснення місцевих видів дерев. Ясен може впливати на структуру угруповань у природних екосистемах.

6. Аморфа кущова (*Amorpha fruticosa* L.) – цей чагарник поширюється по берегах водойм і в інших вологих місцях, швидко заповнюючи вільні території. Він утворює щільні зарості, які можуть заважати зростанню інших видів рослин, створюючи конкуренцію за ресурси.

Трав'янисті види

1. Золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.) – це трав'янистий вид, який відзначається високою репродуктивною здатністю і здатністю до швидкого розповсюдження. Золотушник здатний витіснити місцеві види, зменшуючи їх чисельність та різноманіття.

2. Собаче мило лікарське (*Saponaria officinalis* L.) – цей вид активно розповсюджується в місцях з високою вологістю, конкуруючи з місцевими трав'янистими рослинами. Його здатність до вегетативного розмноження дозволяє йому швидко займати нові території.

3. Злинка канадська (*Conyza canadensis* (L.) Cronq.) – вид, який часто зустрічається на забруднених територіях і в містах. Злинка може швидко розповсюджуватися завдяки легким насінням, які легко переносяться вітром.

4. Люцерна посівна (*Medicago sativa* L.) – хоч і має господарське значення, але в умовах запустіння територій може створювати великі зарості, витісняючи місцеві види трав. Люцерна адаптується до різних умов вирощування, що сприяє її поширенню.

5. Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – цей вид є відомим алергеном, і його поширення в Україні викликає занепокоєння. Амброзія швидко завойовує нові території і може суттєво знижувати біорізноманіття в угрупованнях.

6. Хіноцистис шипуватий (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray.) – це багаторічна трав'яниста рослина, що росте в прибережних зонах, здатна

швидко заповнювати вільні простори та створювати щільні зарості, які перешкоджають розвитку інших видів.

Вибір цих конкретних видів рослин для дослідження зумовлений їхньою відомою інвазивною поведінкою на території Вінниці та їхньою здатністю негативно впливати на місцеві екосистеми. Кожен з цих видів демонструє унікальні механізми адаптації та розповсюдження, що робить їх цікавими для вивчення з екологічної точки зору. Дослідження цих видів сприятиме розумінню їхнього впливу на біорізноманіття, а також на формування ефективних стратегій управління та контролю за їхнім поширенням у регіоні. Зокрема, важливим є визначення заходів, які можуть бути застосовані для стримування їхньої експансії, що, в свою чергу, допоможе зберегти місцеву флору і фауну, а також зменшити ризики, пов'язані з інвазійними видами рослин.

2.2. Методи дослідження

Дослідження інвазійних видів рослин на території Вінниці вимагало застосування комплексного підходу, що включає різноманітні методи, які дозволяють отримати всебічну інформацію про ці екосистеми. Основними методами, які використовувалися під час цього дослідження, є польові спостереження, таксономічний аналіз, картографування, лабораторні дослідження, аналіз впливу на біорізноманіття, експериментальні методи, а також статистичний аналіз даних.

Польові спостереження є одним із ключових методів, що дозволяє вивчити стан рослинності в природних умовах. Вони включають в себе огляд територій, де ймовірно можуть бути присутні інвазійні види, а також моніторинг їхньої динаміки розповсюдження. Спостереження здійснювалися в різних типах екосистем, таких як парки, луки, лісосмуги, а також в урбанізованих територіях. Під час польових досліджень фіксувалися основні характеристики виявлених рослин, зокрема, їхня чисельність, розміри, стан, а також співвідношення з автохтонними видами.

Таксономічний аналіз дозволяє точно визначити інвазійні види та оцінити їхню морфологічну характеристику. Для цього використовувалися флористичні посібники та ключі для визначення видів, а також вивчалися наукові публікації, що стосуються інвазійних рослин в Україні. Це дозволило уточнити видовий склад та з'ясувати, які інвазійні види є найбільш небезпечними для локальних екосистем.

Картографування виявлених інвазійних видів проводилося з використанням сучасних геоінформаційних технологій (ГІС). Це включає створення карт розподілу інвазійних видів, що дозволяє візуалізувати їхні ареали, визначити межі їхнього поширення та виявити райони з найбільшою концентрацією інвазійних рослин. Використання ГІС-технологій забезпечує точність даних і можливість їх подальшого аналізу.

Лабораторні дослідження, такі як аналіз хімічного складу рослин або дослідження їхньої стійкості до стресових умов, проводилися для оцінки впливу інвазійних видів на місцеву флору та фауну. Це дозволяє з'ясувати, яким чином інвазійні види конкурують з автохтонними, і в якій мірі вони впливають на структуру екосистеми. В лабораторних умовах також проводилися експерименти на вивчення взаємодії інвазійних видів із місцевими рослинами, що дає змогу виявити механізми їхнього впливу. Аналіз впливу інвазійних видів на біорізноманіття передбачає вивчення змін у структурі рослинних угруповань, включаючи зменшення чисельності автохтонних видів, зміни в трофічних зв'язках та біогеоценозах. Для цього проводилися порівняльні дослідження на ділянках, де присутні інвазійні види, та на контрольних ділянках без них. Це дозволяє оцінити рівень впливу інвазій на загальний стан екосистеми.

Експериментальні методи включають проведення контрольованих експериментів, які дають можливість спостерігати за поведінкою інвазійних видів у різних умовах. Наприклад, вивчення здатності інвазійних рослин до розмноження та їхньої адаптації до стресових умов (таких як посуха,

забруднення) може допомогти виявити фактори, що сприяють їхньому поширенню.

Використання комплексного підходу, що поєднує різні методи дослідження, дозволило отримати всебічну інформацію про стан інвазійних видів рослин в умовах Вінниці. Цей підхід забезпечує глибше розуміння механізмів інвазійних процесів, їхніх наслідків для біорізноманіття та можливостей ефективного управління і контролю за їхнім поширенням. Кінцевим результатом цих досліджень стане не лише покращення знань про інвазійні види, а й розробка рекомендацій для збереження екологічної стабільності в регіоні.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ СКЛАДУ ТА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ РОСЛИН МІСТА ВІННИЦІ

3.1. Видовий склад інвазійних рослин на території міста Вінниця

У Вінниці виявлено кілька деревно-чагарникових видів, які мають високу інвазивну здатність, що означає їхню здатність успішно адаптуватися до нових умов і розповсюджуватися на території, де вони не є рідними. Серед цих видів можна виділити американський клен (*Acer negundo*), який активно поширюється на території, та айлант найвищий (*Ailanthus altissima*), відомий своїм швидким зростанням і здатністю витіснити інші рослини. Робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.) є ще одним інвазивним деревом, яке може негативно впливати на місцеві види, зокрема, своєю здатністю до формування густих заростей, що ускладнює життя аборигенним рослинам. Гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos* L.) та ясен пенсільванський (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall) також відзначаються інвазивними властивостями, оскільки швидко розповсюджуються, витісняючи інші види дерев. Ще одним представником інвазійних видів є аморфа кущова (*Amorpha fruticosa*), яка активно займає нові території, створюючи небажані конкуренцію для місцевих рослин [49, с. 2].

Серед трав'янистих рослин також можна зустріти безліч інвазійних видів, таких як золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.), який відомий своєю здатністю утворювати великі колонії і займає території, що раніше належали місцевим видам. Іншим прикладом є собаче мило лікарське (*Saponaria officinalis*), яке, попри свої лікарські властивості, може неконтрольовано розростатися в природних умовах. Злинка канадська (*Coryza canadensis* (L.) Cronq.) та люцерна посівна (*Medicago sativa*) є ще декількома видами, які здатні утворювати великі маси і заважати зростанню аборигенних рослин. Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*) є особливо небезпечною, оскільки її пилок може викликати алергії у людей, а сама рослина активно поширюється на територіях, порушуючи екосистему. Інші

інвазійні види, такі як хіноцистис шипуватий (*Echinocystis lobata* (Michx) Torr. et Gray.), дрібнопелюстник однорічний (*Phalacroloma annuum* (Fernald et Wiegand) Tzvel.), ваточник сирійський (*Asclepias syriaca* L.) та портулак городній (*Portulaca oleracea* L.), також здатні негативно впливати на біорізноманіття регіону [48, с. 56].

Важливо зазначити, що деревно-чагарникові види становлять найбільшу загрозу для лісових насаджень, оскільки можуть витіснити аборигенні види, які є частиною природного балансу. Їхнє розростання може призводити до зміни структури лісових екосистем, що може мати негативні наслідки для всіх мешканців цих територій. Трав'янисті види також можуть мати руйнівний вплив, адже вони здатні неконтрольовано поширюватися на ділянках, де проводилися суцільні рубки дерев, заважаючи відновленню місцевих рослин і створюючи умови, що сприяють подальшій інвазії.

Усі виявлені інвазивні види рослин можна умовно розподілити на три основні групи, виходячи з їхніх характеристик та статусу в рамках екологічного середовища. Перша група включає види, що потрапили до «чорного списку» всієї Європи, тобто це рослини, які визнані особливо небезпечними для місцевих екосистем та вже активно розповсюджуються на нові території. Серед них варто відзначити такі види, як золотушник канадський (*Solidago canadensis*), що славиться своєю здатністю утворювати великі колонії, реноутрію японську (*Reynoutria japonica*), відому своєю агресивною експансією, а також іву жовтоденну (*Iva xanthiifolia*), що здатна займати нові території в умовах, сприятливих для зростання. Іншими представниками цієї групи є соняшник бульбовий (*Helianthus tuberosus*), гінділія шершавоквіткова (*Grindelia squarrosa*), аморфа кущова (*Amorpha fruticosa*), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*), яка має статус карантинного виду, айлант найвищий (*Ailanthus altissima*) та американський клен (*Acer negundo*), що також демонструють значну агресивність у своєму розповсюдженні [44, с. 86].

Друга група складається з одного виду, який також потрапив до «чорного списку» Європи, але вже широко поширений на території України та має значну адаптацію до різних екологічних умов. Це робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia*), яка завдяки своїй універсальності та невибагливості до умов зростання стала поширеним елементом ландшафту, однак несе певні ризики для місцевої флори, оскільки може витіснити аборигенні види [39, с. 120].

Третя група включає 28 видів рослин, які не входять до «чорного списку» Європи, але все ж характеризуються великою екологічною амплітудою, що дозволяє їм пристосовуватися до різних умов місцезростання. У цю групу входять такі види, як гірчиця польова (*Cardaria draba*), гірчиця пастуша (*Capsella bursa-pastoris*) та канабіс рудеральний (*Cannabis ruderalis*), які є прикладами рослин, що успішно розростаються на забруднених або порушених територіях. Серед інших представників можна виділити анізонт (*Anisantha tectorum* та *Anisantha sterilis*), амаранти (*Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus powellii*), а також різні види злаків, такі як зелена сітка (*Setaria viridis*) та мала сітка (*Setaria pumila*). У числі інвазійних видів також зустрічаються вільха пухнаста (*Ulmus pumila*), чортополох звичайний (*Xanthium strumarium*), колючий чортополох (*Xanthium spinosum*) та інші види, які, хоч і не є частиною «чорного списку», однак можуть становити серйозну загрозу для місцевої флори.

Також в цю групу входять такі види, як зілля волзьке (*Sisymbrium volgense*) та зілля Леселя (*Sisymbrium loeselii*), мило лікарське (*Saponaria officinalis*), амарант блитоїдний (*Amaranthus blitoides*), рудбекия волосиста (*Rudbeckia hirta*) та портулак городній (*Portulaca oleracea*). І нарешті, до цієї групи належать також хіноцистис однорічний (*Phalacrolooma annuum*), оенотера дволітня (*Oenothera biennis*), барбарис колючий (*Lycium barbatum*) та галінзога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora*), а також елеагнус вузьколистий (*Elaeagnus angustifolia*), цибуля польова (*Cuscuta campestris*), що має карантинний статус, коніза канадська (*Conyza canadensis*) та кілька видів з

роду центор (*Centaurea diffusa*1, *Amaranthus albus*). Цей широкий спектр інвазивних видів свідчить про важливість моніторингу та управління їхньою присутністю для збереження біорізноманіття регіону [38, с. 65].

3.1.1 *Reynoutria sachalinensis* F.Schmidt

Рейнутрія сахалінська належить до родини гречкові. Ця рослина також відома під назвами гірчак сахалінський та далекосхідна гречка.

Рейнутрія сахалінська – багаторічна трав'яниста рослина, яка здатна дуже швидко розростатись і сягати до 4 м у висоту (рис.3.1.1.).



Рис.3.1.1. Рейнутрія сахалінська – *Reynoutria sachalinensis* F.Schmidt

Зелені або бурі стебла цієї рослини прямі, товсті та мають потовщені міжвузля, не опушені. Листкові пластинки у контурі мають широкоовальну або видовжено-яйцеподібну форму з серцеподібною основою та хвилястим краєм. Дрібні білі з зеленим відтінком квітки зібрані в пазушні волоті. Плід –

тригранний горішок. Кореневище рейнутрії сахалінської шнуроподібне, повзуче .

Хімічний склад цієї рослини за даними джерел літератури представлено, переважно, фенольними сполуками, серед яких гідроксикоричні кислоти, стильбени, кумарини, флавоноїди, конденсовані таніни та антрахінони.

У традиційній китайській медицині рейнутрію сахалінську використовують при лікуванні карбункулів, зубного болю, артралгії, аменореї, жовтяниці, вологого кашлю, геморою, печії та опіків.

Крім того, екстракти цієї рослини проявляють антибактеріальну, антиоксидантну, анксиолітичну, анагетичну та жарознижувальну активності.

Відсутність в Україні методів контролю якості на сировину рейнутрії сахалінської та лікарських засобів на її основі створює перспективу для поглибленого фармакогностичного вивчення цієї рослини.

Інвазійний статус. Для досліджень використовували корені, листя та квітки рейнутрії сахалінської, яка була заготовлена на території Харківської області у 2017-2018 роках .

Вивчення якісного складу флавоноїдів досліджуваних видів сировини проводили методом тонкошарової хроматографії у системах розчинників етилацетат- оцтова кислота льодяна – мурашина кислота – вода (100:11:11:27) та мурашина кислота безводна – вода – етилацетат (10:10:80). Ідентифікацію флавоноїдів проводили в УФ-світлі у порівнянні із ФСЗ ДФУ.

За результатами аналізу у листі та квітках рейнутрії сахалінської виявлено рутин, кверцетин, гіперозид та кемпферол. В листі, крім того, ідентифіковано апігенін. У коренях цієї рослини виявлено кверцетин та ізокверцетин .

В Україні рейнутрію вирощують як декоративну рослину для ландшафтного дизайну.

У місцях, де росте горець, практично немає бур'янів, а ґрунт завжди волога і пухка . Потужна коренева система культури просто не дає розвиватися

іншим рослинам. Пазушні волоті суцвіть з білими дрібними квітами красиво виглядають на тлі насичено-зеленого листя і прямостоячих стебел [20].

В кінці вересня в теплій місцевості на суцвіттях визрівають насіння – темно-бурі тригранні горішки гострої форми, які можна використовувати для вегетативного розмноження культури. У період цвітіння бджоли активно збирають з квітів нектар, тому рейнутрія відноситься до продуктивних медоносів (рис.3.1.2.).

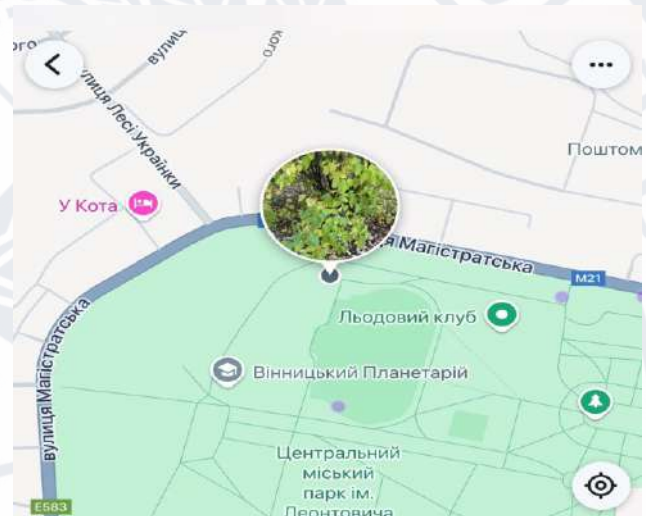


Рис.3.1.2. Поширення *Reynoutria sachalinensis* F.Schmidt у Вінниці

Застосування рейнутрії сахалінської. Культура найчастіше використовується в ландшафтному дизайні як декоративний елемент для прикраси водойм, меж газонів і зелених галявин, створення живоплотів і тінистих куточків саду .

Біологічно активні компоненти, що входять до складу надземної частини горця, забезпечують потужні бактерицидні і протимікробні властивості, завдяки яким рослина використовується в рецептах народної медицини для лікування деяких захворювань .

Завдяки антибактеріальним, жарознижувальну, сечогінну, відхаркувальну властивостями, рослина застосовують в народній медицині для лікування кашлю , рясних менструальних виділень , патологій нервової системи, як жарознижуючий і збільшує діурез кошти .

Допомагають водні витяжки з рейнутрії при хворобливому сечовипусканні, характерному для циститу і уретриту, а також гонореї. Відвар коренів кореня сахалінського від застуди та кашлю. Подрібнені коріння рослини (2 ст.л.) запарюють в емальованому посуді $\frac{1}{2}$ л гарячої води і томять на водяній бані близько півгодини. Далі засіб наполягають під кришкою до охолодження, фільтрують і приймають в теплом вигляді по $\frac{1}{2}$ склянки 4 рази на добу.

3.1.2 *Phytolacca americana* L.

Phytolacca americana L. Серед традиційних рослин на теренах України щоразу частіше з'являються рослини, що зростають на теренах інших країн, інших континентах, однак любляють ґрунтово-кліматичні умови України й успішно адаптуються і акліматизуються. Тут широке поле діяльності для державних служб країни: зовнішнього і внутрішнього карантину!

Гіркий досвід з цього приводу Україна має із поширенням «карантинного» бур'яну *Ambrosia artemisiifolia* L. в усіх її регіонах; раніше як кормової культури, а тепер як злісного і небезпечного бур'яну борщівника *Heracleum sosnowskyi* Manden. Зараз на полях з'являється і успішно поширюється *Phytolacca americana*.

Адвентивна (чужинна) флора України найбільш подібна передусім до флори сусідніх країн. Одним з аспектів антропогенного перетворення рослинного покриву є його адвентизація – насичення чужинними елементами, які потенційно виступають загрозою для місцевого природного біорізноманіття, особливого того, що є вразливим.

Більшість чужинних рослин, які проникають на територію України, передусім швидко освоюють антропогенно трансформовані місцезростання і ландшафти, стаючи злісними бур'янами: так, серед 944 видів польових бур'янів флори України 511 (або 54%) є чужинними.

За підрахунками фахівців, «чорний список» чужинних інвазійних рослин України може включати 46 видів квіткових рослин, які чинять

визначений негативний вплив на збереження біорізноманіття у регіоні і завезення, свідоме розмноження і поширення яких, відповідно до Глобальної Стратегії *Phytolacca americana* L. у перекладі з латинської мови lakka означає «червоний сік». За період вирощування у Європі рослина отримала декілька народних назв - жирна трава, лаконос, нічна тінь, іудейський плющ, сочевичні ягоди, шпинат американський, кermесові ягоди (від назви невеликої комахи *Kermes vermilio*, природний барвник «кармін» отримують власне з висушених самок кermеса). Соком лаконосу, до речі, теж можна фарбувати шовк і вовну у колір бордо.

Батьківщина лаконосу американського - північна Америка. Через свої різноманітні лікувальні властивості і могутнє кореневище лаконос назвали могутнім американським коренем. Після освоєння Америки лаконос був завезений до Європи, де його вирощували як декоративну рослину, потрапивши до Росії - здичавів у південних районах. До Закавказзя ця рослина потрапила з сусіднього Ірану, а туди завезено з Європи боротьби з інвазійними видами, мають бути заборонені (рис. 3.1.3.).



Рис.3.1.3. Лаконос американський *Phytolacca americana* L.

За умов виходу лаконосу американського з-під контролю відповідних служб і появи його у різних місцях не як декоративної (лікувальної) рослини, а як небезпечного з характерними отруйними властивостями бур'яну,

державним службам необхідно негайно запроваджувати зовнішній і внутрішній карантини (рис. 3.1.4).

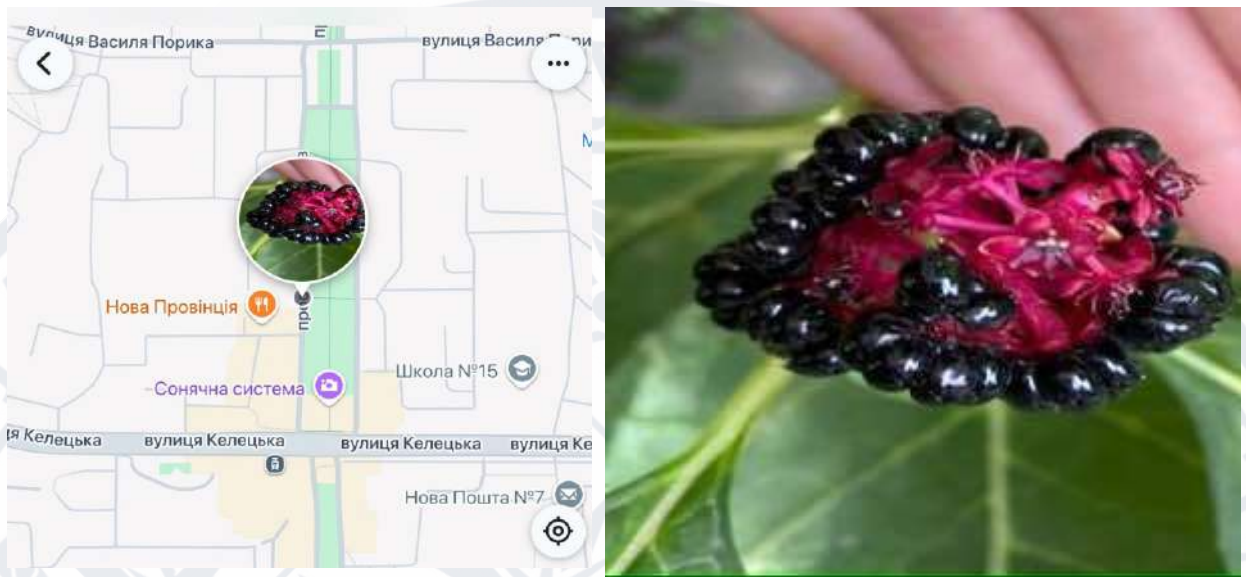


Рис.3.1.4. Поширення *Phytolacca americana* L. у Вінниці

Розробити бюлетень (пам'ятку) зі світлиною, описом шкідливих для здоров'я і життя людини рослин та довести цю інформацію до відома населення. Побічні дії лаконоса американського. Передозування дуже небезпечне. Його симптоми – блювота, пронос, судом, головний біль, порушення мовлення, параліч, можлива зупинка серця і дихання. За умов виходу лаконосу американського з-під контролю відповідних служб і появи його у різних місцях не як декоративної (лікувальної) рослини, а як небезпечного з характерними отруйними властивостями бур'яну, державним службам необхідно негайно запроваджувати зовнішній і внутрішній карантини.

3.1.3 *Parthenocissus quinquefolia* L.

Дикий виноград п'ятилистий (*Parthenocissus quinquefolia* L.) – потужна ліана, яку здавна прийнято використовувати як декоративну прикрасу для непривабливих огорож, парканів, стін.

Дівочий виноград, або дикий виноград (лат. *Parthenocissus*) – рід рослин родини Виноградові, який налічує близько 10 видів, що зростають у дикому

вигляді в Азії й Північній Америці. Латинська назва походить від грецьких слів, що означають «незайманий» і «плющ», і пов'язана зі здатністю рослини утворювати плоди без запилення. Три види цього роду вирощуються як декоративні рослини. Дівочий виноград у ландшафтному дизайні використовується з XVII століття для прикрашання альтанок і терас, декорування стін будинків і господарських будівель, створення живоплотів і навіть як ґрунтопокривна рослина.

Багато любителів вважають цю рослину справді диким виноградом, однак це не так: з їстівними видами винограду дівочий виноград не має нічого спільного (рис. 3.1.5).



Рисунок 3.1.5- *Parthenocissus quinquefolia* L.

Він є великою листопадною, рідше вічнозеленою ліаною, старі гілки якої вкриті щільною корою. Листя у рослини складне, пальчасте, іноді трилопатеве, на довгих черешках. Навесні й улітку листя дівочого винограду темно-зелене, а восени набуває яскравого пурпурового відтінку. Кучеряві пагони ліани, чіпляючись за опору розгалуженими вусиками, можуть сягати в довжину 15-20 м. Щиткоподібні звисаючі суцвіття розвиваються супротивно листю або в його пазухах.

Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.: кенофіт північноамериканський, ергазіофіт, полікарпик, фанерофіт, мезофіт; температурносубмеридіональний, європейськоамериканський; у лісопарках, парках, позахисних смугах, уздовж доріг, у лісах широколистяних, здебільшого грабово-дубових; в угрупованнях класів *Carpino-Fagetea sylvaticae*, *Quercetea roburi-petraeae*, *Quercetea pubescentis*, *Vaccinio-Piceetea*, *Salicetea purpurea*, *Epilobietea angustifolii*, *Pyrolo-Pinetea sylvestris*, *Robinietae*. Широко розповсюджений у Європі (Lambdon et al., 2008). Представленість: НПП: Бузький гард, Гетьманський, Голосіївський, ДеснянськоСтарогутський, Ічнянський, Мезинський, Пирятинський, Подільські Товтри; ПЗ: Дніпровсько-Орільський, Древянський, Канівський. Сірий список (Grey List): небезпечні інвазійні види

Є у рослини специфічні особливості, що впливають на довкілля: подумати

- По-перше, пагони винограду заповзають під дах і руйнують його, а якщо вони потраплять у ринву, то засмічують злив.
- По-друге, агресивне коріння дівоного винограду поширюється на кілька метрів навколо, завдаючи клопоту іншим рослинам, і може стати причиною руйнування фундаменту.
- По-третє, дівогий виноград навесні дуже довго прокидається, і вигляд його голих поплутаних пагонів на тлі зеленіючого саду не вселяє оптимізму.

Дикий виноград, дівогий виноград (*Parthenocissus*) – рід рослин родини Виноградові. Відомо приблизно 13 видів цього роду з Азії та Північної Америки. Кілька видів дикого винограду використовуються в декоративних цілях, ягоди неїстівні.

Ряд фахівців відносить ягоди дівоного винограду до отруйних. Дорослій людині важко отруїтися ними, для цього йому доведеться з'їсти не менше цілої жмені. Діти ж можуть отримати отруєння і від кількох ягід.

Агресорів серед немісцевих видів вирізняє їх здатність безконтрольно поширюватись в дикій природі, витісняючи все (чи практично все) місцеве, що росло тут тисячі років.

З кожним роком залишається все менше територій дикої природи – місць, які виглядали так, як сотні років тому, музеїв природи, де можемо побачити дикі тюльпани, півники, сон-траву, орхідеї, тощо. Такі місця швидко зникають через вирубки, розорювання та забудову. А тепер і ці останні клптики дикої природи поглинають чужі для нас види – з Північної і Південної Америки, Середземномор'я та Далекого Сходу .

Але фізичне витіснення та захоплення територій – не єдине загроза, яку несуть окупанти. Вони також знижують екологічні функції територій та екосистемні послуги.

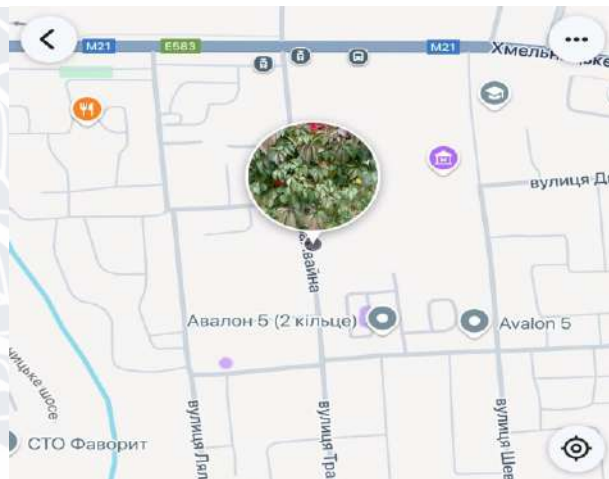


Рисунок 3.1.5- Поширення *Parthenocissus quinquefolia* L. у Вінниці

3.1.4 *Quercus rubra* L.

Дуб червоний відзначається рясним насінням і високою паросткотвірною здатністю (рис.2.3.). Негативних відгуків набула якість деревини дуба червоного, оскільки вона характеризується вищою шпаруватістю та нижчою щільністю, однак на противагу цій думці висловлювалося припущення про високу якість деревини у насадженнях, вирощених у відповідних лісорослинних умовах (рис. 3.1.6).



Рисунок 3.1.6 - *Quercus rubra* L.

У цьому контексті зазначається те, що клімат Європи сприятливіший для випрошування цього виду, ніж на його батьківщині. На території України площа лісів, сформованих за участі дуба червоного як інтродуцента, поступово зростала і вже на середину XX ст. їх площа становила близько 10 тис. га. З прийняттям низки нормативних документів, зокрема рішення технічної ради Головного Управління лісового господарства та лісозаготівель при Раді Міністрів УРСР від 1959 р. та наказу Міністра лісової і деревообробної промисловості СРСР від 1975 р. щодо віднесення дуба червоного до швидкорослих порід, його почали масового вводити у лісовий фонд України.

Інвазійний статус. Нині дуб червоний є найпоширенішим інтродукованим деревним видом у лісових культурах України (45 тис. га), а найбільші площі лісових насаджень зосереджені саме у Західних областях, зокрема на Львівщині (13 тис. га) та Івано-Франківщині (6 тис. га) .

Якщо ж проаналізувати розподіл площі насаджень за участі дуба червоного у межах природно-кліматичних зон, то найбільша його частка у Лісостеповій зоні (80 %), менше у Поліссі (17 %) і зовсім не значна частка у Степу – до 3 %.

Для вирощування дуба гостролистого дуже важливо правильно підібрати місце. Рослина повинна мати можливість гармонійно розвивати і нарощувати крону, для чого необхідна значна вільна площа навколо дерева.

Приступати до посадки саджанців варто ранньою весною, коли у дерев відзначається початок сокоруху. Вибір слід зупинити на 2-3 річних дерев з хорошою кроною і міцним стовбуром.

Дуже важливо стежити, щоб на місці посадки дерев не було підмочки. Якщо ґрунтові води підходять близько до поверхні садової ділянки, необхідно терміново приступити до виготовлення дренажу – культура не переносить застою води біля коренів. На дно посадкової ями необхідно укласти шар щебеню або битої цегли (рис. 3.1.7).

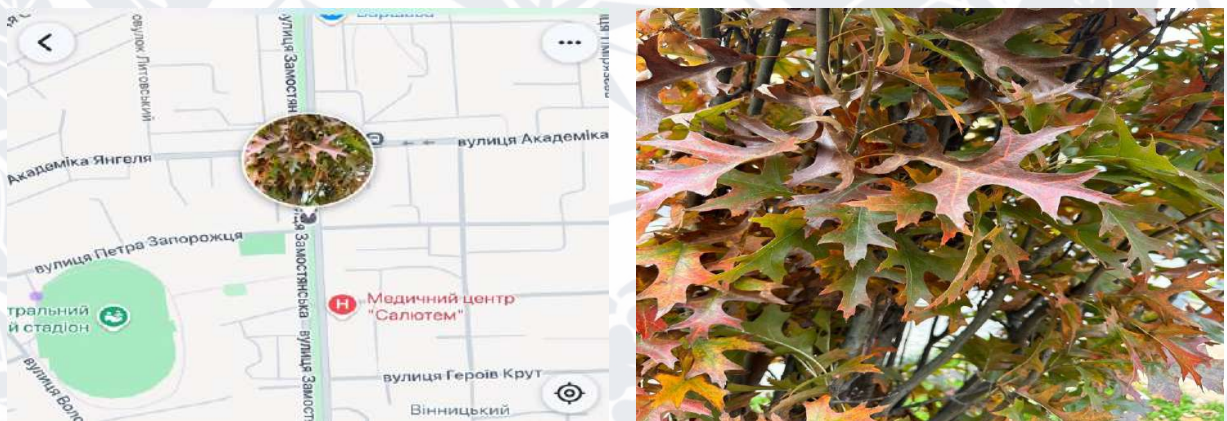


Рисунок 3.1.7. Поширення *Quercus rubra* L. у Вінниці

Застосування дуба червоного. Завдяки великій декоративності, стійкості до агресивного навколишнього середовища, заслуговує найширшого використання в зеленому будівництві, для створення одиничних та групових насаджень, алей, масивів, обсаджень доріг та вулиць. Використовується в одиничних і групових посадках. Висаджується уздовж доріг і вулиць з метою шумо- і газоізоляції. Підходить для створення алей і масивів. Може виступати в ролі солі тера і як колірний акцент в деревно-кущових композиціях. Рекомендується також для озеленення міста та промислових районів.

За нашими спостереженнями було визначено території поширення вищезазначених інвазійних видів на території м. Вінниця (табл. 3.1)

Таблиця 3.1. – Наявність інвазійних рослин на території м. Вінниця (за районами)

Вид	Староміський	Центральний	Замостянський	Фото
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	+	+	+	
<i>Reynoutria sachalinensis</i>	-	+	+	
<i>Phytolacca americana</i>	-	+	-	
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	+	-	+	

Отже, можна сказати, що деякі з інвазійних рослин за даною таблицею порівнянь наявні у більшості районах. Виноград дівочий п'ятилистий наявний у всіх районах Вінниці, це пов'язано з тим, що він добре росте на різних типах ґрунтів і не потребує особливого догляду. Він однаково легко адаптується до

сонячних місць і напівтіні, що робить його ідеальним для міського середовища, додає декоративності будинкам, паркам і скверам. Він захищає поверхні від перегріву влітку, зменшує рівень пилу й слугує природним утеплювачем. У місті це важливо для підтримання комфортного мікроклімату. Рейнурія сахалінська присутня у двох районах м. Вінниці. Лаконос американський ідентифікований тільки в одному із вінницьких районів. Борщівник сосновського спостерігається також у двох районах Вінниці

Також наводимо порівняльну характеристику щодо списків інвазійних видів (табл. 3.2.)

Таблиця 3.2 – Порівняльна характеристика списків інвазійних рослин

Критерії списку	Інвазійний статус	Вплив на біотопи	Вид інвазійної рослини
Чорний	високий, середній (відповідно до системи оцінки впливу інвазійних видів)	Негативний вплив на біотоп(и). Зміна складу та структури природних ценозів	<i>Heracleum sosnowskyi</i> , <i>Phytolacca americana</i> , <i>Reynoutria sachalinensis</i>
Тривожний	низький, не виражений	Таксономічна спорідненість із видами Чорного та Сірого списків.	<i>Phytolacca americana</i> , <i>Quercus rubra</i> ,
Сірий	середній, низький	Участь у природних ценозах та прогнозований негативний вплив на біотоп(и).	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> , <i>Phytolacca americana</i>

За таблицею 3.2 можна сказати, що лаконос американський наявний у всіх списках через кілька причин. Лаконос розмножується як насінням, так і кореневищами, що робить його надзвичайно агресивним у поширенні. Вона також може виділяти в ґрунт алопатичні речовини, які гальмують ріст інших рослин. Ягоди лаконосу приваблюють птахів, які розносять насіння, але вони є токсичними для багатьох ссавців і людей.

Чорний список інвазійних рослин — це перелік рослинних видів, які є чужорідними для певної території та завдають значної шкоди природним

екосистемам, сільському господарству або здоров'ю людей. Сірий список інвазійних рослин — це перелік видів, які ще не вважаються повністю інвазійними, але мають потенціал стати такими. Ці види потребують моніторингу через можливість негативного впливу на місцеві екосистеми, біорізноманіття або сільське господарство. Тривожний список інвазивності рослин — це перелік видів, які ще не поширилися в певному регіоні, але мають високий ризик інвазії, якщо будуть завезені чи отримають сприятливі умови для розмноження.

3.2. Вплив інвазійних видів рослин на флору та фауну міста Вінниці

Протягом останніх десятиліть процес проникнення і закріплення чужорідних видів рослин, що відомий як адвентизація флори, набуває все більш масштабного характеру. Це явище виявляється у значному збільшенні кількості видів, що потрапляють і поширюються на нових територіях, підвищенні темпів їхнього розселення, збільшенні рівня натуралізації – тобто пристосування та інтеграції в нові екосистеми – а також у розширенні спектру місць, де ці рослини можуть виживати та поширюватися. Таким чином, адвентизація флори охоплює широкий спектр природних та змінених людиною екосистем, що стає дедалі більшою загрозою для біологічного різноманіття та екологічної стійкості [25, с. 114].

У зв'язку з такими масштабними змінами, одним із найважливіших напрямків сучасної флористики – науки, що вивчає рослинне різноманіття – є дослідження адвентивної фракції флори. Цей напрямок зосереджується на вивченні видів, які були занесені на певну територію через природні або антропогенні фактори та змогли закріпитися у новому середовищі. Особливу увагу приділяють вивченню інвазійних видів рослин, які не просто інтегруються в нові екосистеми, а починають активно витісняти місцеві види, змінюючи структуру природних ландшафтів та порушуючи екологічний баланс. Дослідження у цій галузі проводяться як на регіональному рівні, що дозволяє детально аналізувати окремі екосистеми та локальні умови, так і на

національному рівні, де можна визначати тенденції та розробляти масштабні заходи для контролю фітоінвазій [8, с. 348].

Біологічні інвазії – тобто вторгнення чужорідних організмів, що можуть загрожувати місцевим екосистемам – є однією з найбільш серйозних загроз для біорізноманіття в усьому світі. Інвазійні види рослин, що є частиною цієї загрози, здатні викликати масштабні та часто незворотні зміни у природному середовищі. Вони впливають не лише на екологію, а й на економіку: експерти з Європейської та Середземноморської організації із захисту рослин (EPPO) підрахували, що глобальні збитки, завдані інвазійними видами рослин, оцінюються в діапазоні від 55 до 248 мільярдів доларів щороку. Ці витрати включають не лише втрати у біорізноманітті та природних ресурсах, а й економічні витрати на контроль та управління інвазійними видами. На сьогодні, загальні витрати на боротьбу з чужорідними видами, разом зі збитками від їхнього розповсюдження, складають близько 5% світового ВВП. Це свідчить про величезний масштаб впливу інвазійних видів, які потребують ретельного вивчення та ефективних методів управління для мінімізації шкоди, яку вони можуть завдати.

В Україні до цього часу не ухвалено Національної стратегії контролю неаборигенних організмів, є лише її робочий варіант та підготовлено список видів з високою інвазійною спроможністю, проводяться цілеспрямовані наукові дослідження.

Інвазійні види рослин визначаються як такі, що походять з інших флористичних регіонів, але через певні обставини були занесені на територію України – або випадково, або з метою вирощування. Ці види мають здатність повністю адаптуватися до місцевих умов і натуралізуватися, тобто закріпитися та самостійно розмножуватися в новому середовищі. Вони не лише активно поширюються у змінених людиною ландшафтах, але й можуть проникати у напівприродні та природні біотопи, де вступають у взаємодію з місцевими рослинами та тваринами. Завдяки своїй здатності до швидкого поширення та вкорінення у природних угрупованнях (ценозах), інвазійні види становлять

значну загрозу біорізноманіттю. Вони можуть витіснити місцеві види, порушуючи природний баланс і спричиняючи серйозні екологічні зміни [11, с. 79].

Інвазійні рослини створюють серйозні ризики не тільки для збереження природних екосистем, а й для різних галузей господарської діяльності. Їхній вплив відчутно позначається на сільському, лісовому та водному господарствах, а також на територіях природоохоронного фонду, де збереження біорізноманіття та екологічної рівноваги є особливо важливим. Збитки від поширення інвазійних рослин у природних екосистемах значно важче оцінити у фінансовому вираженні, оскільки їхній вплив часто є опосередкованим. Однак їхня присутність змінює фізико-хімічні властивості ґрунтів, впливає на процеси природних сукцесій – тобто поступові зміни, які відбуваються в екосистемах з часом, а також на екологічну рівновагу в цілому. Такі зміни мають далекосяжні наслідки, що стосуються як безпосередніх втрат біорізноманіття, так і тривалого впливу на екосистемні процеси, що відбуваються у природних середовищах.

Протягом тривалого часу для боротьби з інвазійними видами активно застосовувалися механічні та хімічні методи, спрямовані на регулювання їх чисельності та обмеження поширення. Механічні методи включали фізичне видалення рослин, а хімічні – використання гербіцидів та інших речовин для їх знищення. Проте ефективність цих підходів була відносно невисокою, оскільки вони давали лише тимчасовий результат і потребували постійного повторного застосування. Більш того, хімічні методи часто супроводжувалися ризиками для місцевої флори і фауни, а також забрудненням навколишнього середовища. Таким чином, хоча механічні та хімічні методи і були основними інструментами у боротьбі з інвазійними видами, вони показали обмежену довготривалу ефективність, що спонукало до пошуку альтернативних, більш екологічних способів управління інвазійною рослинністю [7, с. 115].

Інвазійні види рослин становлять серйозну загрозу не лише для природних екосистем та місцевої флори, але й для фауни міських середовищ,

зокрема у Вінниці. Ці чужорідні рослини активно поширюються в природних та міських умовах, поступово змінюючи склад рослинності, що призводить до порушення екологічних зв'язків, які підтримують життя місцевих видів тварин, комах, птахів та дрібних ссавців. Зміна флористичного складу під впливом інвазійних видів має широкомасштабні наслідки для харчових ресурсів, середовища існування і поведінкових звичок міських видів фауни, що змушує їх адаптуватися або відходити з певних територій.

Один із суттєвих аспектів впливу інвазійних рослин на фауну Вінниці полягає в зміні доступності та якості харчових ресурсів для місцевих видів тварин. Багато інвазійних рослин не є типовими кормами для місцевих комах або інших тварин, які пристосовані до певного спектра рослин. Наприклад, такі види, як борщівник Сосновського та амброзія полинолиста, утворюють густі зарості, які витісняють місцеву рослинність, що має цінність як джерело харчування. У зв'язку з цим, комахи, що спеціалізуються на живленні нектаром або пилом місцевих квітучих рослин, втрачають доступ до свого звичного джерела їжі. Це може зменшити чисельність таких комах, що, в свою чергу, впливає на популяції птахів, які ними харчуються. Крім втрати джерел харчування, інвазійні рослини також змінюють структуру середовища існування тварин у місті. Щільні зарості інвазійних рослин можуть змінити мікроклімат територій, де вони ростуть, створюючи густу тінь та змінюючи вологості ґрунту. Це особливо актуально для дрібних ссавців та плазунів, які потребують доступу до різних типів місць для сховку, терморегуляції та гніздування. Поява таких видів, як клен ясенелистий, який активно розростається в прибережних зонах, сприяє змінам в природних укриттях для птахів та ссавців, змушуючи їх змінювати свої звички або покидати звичні місця [20, с. 44].

Ще однією серйозною проблемою є порушення взаємозв'язків між рослинами та комахами-опилювачами, особливо в умовах міста, де кількість таких комах уже є обмеженою через урбанізацію. Інвазійні види, які агресивно витісняють місцеву флору, зазвичай не пристосовані для підтримки життя

місцевих опилувачів. Оскільки багато комах мають вузьку спеціалізацію на певні види рослин, втрата доступу до знайомих рослинних ресурсів може призводити до зменшення чисельності бджіл, метеликів та інших опилувачів. Втрата цих видів послаблює цілісність міських екосистем, оскільки вони не лише забезпечують опилення, але й виступають їжею для інших видів фауни. Окрім того, багато інвазійних рослин є токсичними для тварин або мають захисні механізми, що перешкоджають їх поїданню. Наприклад, борщівник Сосновського містить фуранокумарини – речовини, що викликають опіки при контакті з шкірою та є токсичними для багатьох видів тварин. Це може становити небезпеку не тільки для диких тварин, а й для домашніх улюбленців, що знаходяться на вигулі у місцях, де ростуть інвазійні рослини. З часом такі рослини, як борщівник, витісняють інші види та створюють потенційно небезпечне середовище для багатьох представників місцевої фауни [38, с. 65].

Інвазійні види також сприяють розповсюдженню шкідників та захворювань, що загрожують місцевій флорі та фауні. Наприклад, деякі чужорідні види можуть служити джерелом живлення для комах-шкідників або переносників хвороб, що не властиві для місцевих рослин. Поширення цих комах призводить до появи нових ризиків для місцевих рослин та тварин, які не мають природного захисту від цих загроз. Це може включати в себе появу нових хвороб або паразитів, що швидко розповсюджуються через наявність відповідного середовища. Зміна структури рослинного покриву через вторгнення інвазійних рослин також негативно впливає на видовий склад фауни, яка живе на території міста. Багато видів тварин залежать від місцевих рослин не лише як джерела харчування, а й як місця для гніздування та сховку. Витіснення місцевих видів рослин, таких як кропива, яка слугує місцем для гніздування комах, що є їжею для дрібних птахів, скорочує можливості для фауни. У результаті популяції птахів, комах та дрібних ссавців можуть скорочуватися або змінювати своє звичне місце проживання, що порушує природні взаємозв'язки у міському середовищі. Також інвазійні рослини можуть негативно впливати на водні екосистеми, розташовані поблизу

міських територій. Деякі види, наприклад, водяний гіацинт, швидко розмножуються у водних об'єктах, затінюючи поверхню води та знижуючи вміст кисню. Це створює несприятливі умови для риб та інших водних організмів, що залежать від кисню. Таким чином, навіть водні види фауни міста можуть страждати від впливу інвазійних рослин, які порушують баланс водних екосистем [3, с. 39].

Загалом, вплив інвазійних рослин на фауну міста Вінниці є комплексним і багатограним. Через витіснення місцевих видів, зміну доступності їжі, порушення взаємозв'язків між видами та появу нових загроз інвазійні види рослин не лише змінюють ландшафт міста, але й порушують екологічну рівновагу, створюючи загрозу для біорізноманіття міських екосистем. Це вимагає ретельного підходу до управління інвазійними видами, зокрема моніторингу та вчасного видалення таких рослин, щоб захистити місцеву фауну та підтримати екологічну стійкість міських середовищ.

Біологічний контроль або, точніше, біологічне регулювання, що ґрунтується на інтродукції природних ворогів інвазійних видів у межах вторинного ареалу, у поєднанні з традиційними методами або замість них, дає можливість отримувати стійкі результати стримання та, в окремих випадках, повного припинення інвазійного процесу. На думку автора, терміни «біологічний контроль» (biological control), «біоконтроль» (biocontrol), «агенти біоконтролю» (biological control agents, biocontrol agents), скальковані в україномовну фахову літературу з англійської мови, є менш вдалимими, ніж семантично правильніші – «біологічне регулювання», «біорегулювання», «агенти біологічного регулювання».

Крім того, визначення цих понять, наведені в останній, 2011 року, редакції Закону України «Про карантин рослин», яка, власне й вводить їх у правове поле України, на нашу думку, стилістично є вкрай невдалимими й менш зрозумілими, ніж їх англійські відповідники. Проте, ми змушені використовувати терміни, визначені Законом України, оскільки вони однозначно введені цим законом у правове поле держави й вже широко

використовуються у відповідних фахових україномовних публікаціях. У статті, окрім загального огляду принципів і технологій біоконтролю, наводяться модельні приклади застосування у Європі та Північній Америці, а також оцінюються перспективи подальшого застосування.

3.3. Способи контролю та управління інвазійними видами рослин в місті Вінниця

У сучасних умовах питання контролю та управління інвазійними видами рослин стає дедалі актуальнішим для міст, зокрема для міста Вінниця. Інвазійні види, потрапляючи в нові екосистеми, здатні швидко розповсюджуватися, витісняючи місцеву флору та спричиняючи значні зміни в природному балансі. Це особливо помітно в умовах міського середовища, де екосистеми вже зазнають значного антропогенного впливу, що створює додаткові умови для поширення інвазійних рослин. Вінниця, як одне з найбільших міст України, також стикається з проблемами поширення цих рослин, які можуть негативно впливати на естетичний вигляд міста, стан зелених зон та здоров'я мешканців [25, с. 114].

З усвідомленням проблеми інвазійних рослин у різних частинах світу наразі здійснюють заходи щодо регулювання або «менеджменту» окремих їх видів. Традиційні методи стримування інвазій рослин включають механічне знищення та хімічну боротьбу (за допомогою гербіцидів). А одним із найбільш екологічно обґрунтованих і перспективних допоміжних методів вважається біологічний контроль. Ураховуючи успіх застосування біоконтролю для стримування інвазійних видів рослин, цей комплекс методів, за певних умов, може розглядатися як альтернативний до традиційних видів регулювання. Як окремі комплекси превентивних заходів можна ще згадати карантинний режим і, так званий, «культурний контроль насаджень». Проте, під час використання карантинних та інших запобіжних заходів потрібного ефекту не завжди вдається досягнути. Коли певний адвентивний вид рослин набуває інвазійних рис і починає становити загрозу екосистемам, то, як правило,

регулювати його поширення традиційними методами (механічними та хімічними) вже досить важко.

Варто зазначити, що механічні методи (викошування, вирубування, розорювання, вкривання інвазійних популяцій геотекстилем і створення механічних бар'єрів для поширення тощо) можуть бути ефективними лише на перших етапах розвитку інвазійного процесу й на відносно малих площах. Перш за все, подібні заходи необхідні для локалізації «очкових» інвазій і перешкоджання їх подальшому поширенню. Проте, ці методи є безсилими проти «важких випадків», коли популяції інвазійних видів займають великі площі й активно захоплюють нові території. Окрім того, механічні методи регулювання мають додаткові недоліки, серед яких порушення місцевиростань, негативний вплив на види природної флори та фауни тощо. Ці методи є трудомісткими, мають високу вартість і часто потребують багаторазового повторення. Наприклад, приблизна вартість проведення робіт з механічного вилучення інвазійних рослин для США становить від 90 \$/га для наземних трав'яних рослин і аж до 20 000 \$/га для деяких водних рослин [9, с. 188].

До хімічних методів регулювання інвазій належить використання переважно синтетичних гербіцидів (інгібітори фотосинтезу, метаболізму ліпідів, жирних кислот та амінокислот, інгібітори клітинного поділу та клітинного дихання, синтетичні аналоги фітогормонів тощо), що пригнічують метаболізм інвазійних рослин. Такі хімічні агенти широко використовують у сільськогосподарській практиці, проте наслідки використання їх в екосистемах можуть бути непередбачуваними. Основний недолік хімічних інгібіторів – недостатня специфічність або взагалі відсутність чіткої специфічності дії. При цьому хімічний агент може пригнічувати не лише інвазійні види, але й види місцевої флори. Хоча зараз розроблені безпечніші та специфічні (до рівня родини) гербіциди, що мають малий період розпаду, їх використання в природних угрупованнях все одно є небажаним. Повсюдне використання синтетичних гербіцидів сприяє розвитку резистентності

інвазійних рослин до цих сполук. Ці випадки є поширеними, отже відкидати таку можливість для будь-яких нових гербіцидів не варто.

Наприклад, нині існує понад 450 основних хімічних сполук, що використовують як гербіциди, а кількість модифікацій і товарних назв препаратів є набагато більшою. За недавніми підрахунками, 177 видів інвазійних рослин і сільськогосподарських бур'янів виробили резистентність до одного або декількох гербіцидів з усіх 18 класів цих сполук. За умов подальшого використання гербіцидів для регулювання інвазійних рослин, селективний тиск на ці види буде збільшуватися, а отже й поява нових ознак резистентності відбуватиметься ще швидше. Окрім того, використання гербіцидів, незалежно від ступеня їх “безпечності”, заявленої виробником, певною мірою, становить небезпеку для довкілля та здоров'я людини. Інвазійні рослини, змінюючи характер рослинності, а також біогеохімічні особливості ландшафту, сприяють зменшенню господарської цінності та комерційної вартості (ціни) земель. Альтернативний комплекс методів боротьби з інвазійними рослинами, який активно розвивається й впроваджується у Європі та Північній Америці – біологічний контроль. Теоретичною базою для біологічного контролю є гіпотеза “втечі від природних ворогів”, вперше сформульована ще Ч. Дарвіном. Перші спроби біологічного контролю були здійснені наприкінці XIX століття. На сьогодні ж класичний біоконтроль ґрунтується на інтродукції спеціалізованих природних ворогів (паразитів, патогенів, фітофагів) для стримування популяцій інвазійних рослин. Метою біологічного контролю є зменшення впливу інвазійних рослин на місцеві види та рослинні угруповання до такої міри, коли ріст останніх майже не пригнічується. У первинному природному ареалі стримування певного виду відбувається за рахунок як консортів генералістів, так і спеціалістів, тоді як у біоконтролі використовуються лише спеціалізовані паразити, фітофаги та патогени [12, с. 15].

Біологічний метод боротьби з інвазивними видами є підходом, який передбачає використання природних процесів і механізмів для контролю та

зменшення чисельності інвазивних видів у певній екосистемі. Інвазивні види, які потрапляють у нові середовища, часто не мають природних ворогів, що дозволяє їм швидко розмножуватися і витіснити місцеві види. Це, своєю чергою, призводить до порушення екологічного балансу, зниження біорізноманіття та деградації середовища. Замість застосування хімічних речовин, які можуть мати серйозні негативні наслідки для довкілля та здоров'я людей, біологічний метод використовує природні ресурси для відновлення природного балансу і зменшення чисельності інвазивних видів у екологічно дружній спосіб [13, с. 15].

Основна перевага біологічного методу полягає в тому, що він є менш шкідливим для екосистеми порівняно з хімічними засобами. Замість хімікатів, що можуть забруднювати ґрунти, водойми, повітря та негативно впливати на місцеву флору та фауну, біологічний метод включає використання інших організмів, таких як природні вороги інвазивного виду, або конкурентів, які знижують їхній вплив на екосистему. Наприклад, якщо інвазивні рослини поширюються через свою здатність до швидкого розростання та захоплення територій, можна висаджувати місцеві рослини, що ефективно змагаються за ресурси, такі як світло, вода та поживні речовини. Це може обмежити поширення інвазивних рослин та забезпечити умови для відновлення місцевої флори.

Одним із дієвих підходів у біологічному методі є використання конкурентоспроможних видів, які активно займають екологічну нішу інвазивного виду, не даючи йому можливості ефективно поширюватися. Наприклад, при боротьбі з інвазивними рослинами, що мають вузьке листя і здатні утворювати щільний покрив, можна висаджувати місцеві види рослин із широким листям. Широке листя створює тінь і перешкоджає отриманню достатньої кількості світла інвазивними видами, що зменшує їхню здатність до розростання та сприяє природному відновленню місцевих екосистем. Цей підхід є дуже ефективним, коли правильно підібрані види можуть стабільно

конкурувати з інвазивними та займати ті самі екологічні ніші, які б зайняли інвазивні організми [21, с. 98].

Однак, перед початком використання біологічного методу боротьби з інвазивними видами, необхідно провести ретельне дослідження можливих наслідків. Це пов'язано з тим, що навіть природні конкуренти або вороги інвазивного виду можуть мати несподіваний вплив на інші види та загальний екологічний баланс. Наприклад, введення нового виду в екосистему для боротьби з інвазивним може призвести до того, що цей вид стане домінуючим, витісняючи вже наявні місцеві організми. Тому розробка плану дій має включати попередній аналіз екосистеми, прогнозування потенційних наслідків і розробку заходів для мінімізації ризиків. Важливо також враховувати здоров'я людей, оскільки деякі види, введені для боротьби з інвазивними, можуть містити токсини або бути алергенними для людини. Успішне застосування біологічного методу вимагає балансу між збереженням біорізноманіття, безпекою для людей і захистом природного середовища.

Хімічний метод боротьби з інвазивними видами передбачає застосування спеціальних хімічних речовин, що мають на меті знищення або зменшення чисельності інвазивних організмів у певному середовищі. Інвазивні види можуть значно впливати на екологічний баланс, витісняючи місцеві види, знижуючи біорізноманіття та змінюючи природні ланцюги живлення. Застосування хімічних речовин дозволяє швидко та ефективно обмежувати розповсюдження таких видів, завдяки чому цей метод є поширеним і результативним при виконанні короткострокових завдань із контролю популяцій інвазивних видів. Проте, при всій його ефективності, хімічний метод має свої недоліки, що вимагають обережності та відповідального підходу при його застосуванні [38, с. 70].

Одним із найбільш вживаних способів хімічного контролю є використання гербіцидів – хімічних препаратів, спеціально розроблених для знищення небажаної рослинності. Гербіциди можуть застосовуватися як на землі, так і у воді, що дозволяє ефективно боротися з інвазивними рослинами,

незалежно від їхнього середовища існування. У разі наземного застосування гербіциди розпилюють на поверхню ґрунту або безпосередньо на рослини, які викликають екологічні проблеми, такі як швидке розростання і витіснення місцевої флори. При застосуванні у водному середовищі гербіциди використовують для контролю водних інвазивних рослин, які здатні швидко захоплювати водойми, змінюючи середовище для місцевих водних видів та порушуючи екологічний баланс у водоймі.

Попри високу ефективність гербіцидів у боротьбі з небажаною рослинністю, їх використання має суттєві недоліки. Гербіциди, знищуючи інвазивні рослини, можуть завдавати шкоди і місцевій флорі та фауні. Хімічні речовини можуть впливати не лише на цільові види, але й на інші рослини, які випадково опинилися в зоні обробки. Це може призвести до втрати місцевих видів, які є важливими для підтримки екологічного балансу. Крім того, використання гербіцидів може створити загрозу для місцевої фауни, зокрема для комах, які контактують із забрудненими рослинами, або тварин, що споживають ці рослини як їжу [30, с. 59].

Ще одним важливим ризиком є забруднення навколишнього середовища. Хімічні речовини можуть проникати у ґрунт, водойми та повітря, спричиняючи довгострокові наслідки. Забруднення ґрунту гербіцидами може знизити його родючість та негативно впливати на організми, що живуть у ґрунті, такі як дощові черви та мікроорганізми, які є важливими для підтримки екологічної рівноваги. У водних екосистемах застосування гербіцидів може призвести до накопичення токсичних речовин, які впливають на здоров'я риб та інших водних організмів. Забруднена вода також може стати небезпечною для людини, особливо якщо вона використовується для пиття або зрошування сільськогосподарських культур [50, с. 74].

Таким чином, хімічний метод боротьби з інвазивними видами, хоч і є ефективним, вимагає обережності. Щоб мінімізувати негативні наслідки, перед застосуванням гербіцидів необхідно проводити ретельні дослідження та розробляти плани з урахуванням екологічних особливостей конкретної

території. Ефективне використання цього методу також передбачає вибір найбільш безпечних видів хімічних речовин, які мають мінімальний вплив на нецільові організми та навколишнє середовище.



ВИСНОВКИ

1. З'ясовано, інвазійні види рослин в Україні становлять серйозну екологічну загрозу, оскільки їхнє поширення негативно впливає на біорізноманіття та стабільність екосистем. В Україні налічується понад 200 інвазійних видів, які з'явилися внаслідок глобалізації, зміни клімату та активної діяльності людини.

2. Для ефективної боротьби з інвазійними рослинами необхідні різноманітні стратегії, зокрема моніторинг їхнього поширення та активна участь місцевих громад. Екологічна освіта та підвищення обізнаності населення про загрози, які несуть інвазійні рослини, є ключовими для контролю та управління цими видами.

3. Для дослідження інвазійних видів рослин у Вінниці було обрано кілька видів з високою інвазивною здатністю, які негативно впливають на екосистему. Серед них: рейнутрія сахалінська, лаконос американський, дикий виноград пятилистий, дуб червоний. Вибір цих рослин обґрунтований їх поширенням та здатністю витіснити місцеві види. Щоб зберегти природні екосистеми Вінниці, необхідно вжити заходів щодо контролю поширення інвазійних видів, що включає моніторинг, утилізацію і вивчення методів біологічного контролю.

4. Інвазійні види в м. Вінниця представляють загрозу для видів аборигенної флори, хоча вони популярні у міському озелененні. Ефективні стратегії контролю та управління інвазійними видами повинні базуватися на дослідженнях їх впливу на місцеві екосистеми, а також на активній участі громади в їх виявленні, моніторингу та обмеженні поширення у природні екосистеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Абдулоєва О.С., Шевчик В.Л., Карпенко Н.І. Інвазійні чужинні види вищих рослин у рослинних угрупованнях Канівського природного заповідника // Заповідна справа в Україні. – 2009. – Т. 15, вип.. 2. – С. 31-36.
- 2.Абдулоєва О., Карпенко Н. Обґрунтування критеріїв інвазійного потенціалу чужинних видів рослин в Україні. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2012. Т. 8, № 3. С. 252–256.
3. Агрокліматичний довідник по території України за ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбиди, А. Л. Прокопенка. Кам'янець-Подільський: ПП Галагодза, 2011. 108 с.
- 4.Барна М. Ботаніка. Практикум з анатомії та морфології рослин. Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2014. 304 с.
- 5.Білоус В. Перспективне лісонасінне господарство дуба на Буковині. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. №. 114. С. 249-253.
5. Біорізноманіття Національного природного парку «Черемоський»: монографія / наук. ред І.І. Чорней. – Чернівці: Друк Арт, 2015. – 248 с.
- 6.Бобкова І., Варлахова Л. Фармакогнозія: Підручник для мед. (фарм.) коледжів, училищ, провізорів. 3-тє вид., перероб. і доп. Київ : «Медицина», 2018. С. 345.
7. Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Бойко Г.В., Фіцайло Т.В. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. – К.: Наукова думка, 2015. – 116 с.
- 8.Бурда Р. І. Актуальні номенклатурні і таксономічні зміни видового складу рейнутрія сахалінська. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 2. С. 182–187.
- 9.Вакулюк В., Лавров В. Відновлення лісових насаджень, пошкоджених ожеледдю у НПП Кармелюкове Поділля. *Агробіологія*. 2015. №. 1. С. 75-82
10. Вихор Б.І. Екологічна оцінка впливу інвазійних видів рослин на фіторізноманіття Закарпаття: автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05

11. Волинський національний університет імені Лесі України Факультет біології та лісового господарства Кафедра лісового і садово-паркового господарства

12. Гайда Ю., Яцик Р. Методика комплексного оцінювання генетичних резерватів лісових деревних порід. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2013. № 23 (2). С. 8-15.

13. Генов А.П., Генова Л.Ф. Флора Украинского степного заповедника. – М., 1988. – 44 с.

14. Данчук О. Лісонасінна база в Україні: сучасний стан та шляхи розвитку. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2017. № 15. С. 45–53.

15. Державна Фармакопея України : в 3 т. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.

16. Дячук П. Перфільєва Л.П. Ботаніка: підручник. Умань, ФОП Жовтий О. О. 2015. 206 с.

17. Екологічний паспорт Вінницької області. Вінниця – 2020 рік.

18. Зав'ялова Л.В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України// II Всеукраїнська наукова конференція «Синантропізація рослинного покриву України». – К., Переяслав-Хмельницький, 2012. С. 39-40.

19. Зав'ялова Л.В. Про сучасні підходи до вивченн фітоінвазій на території об'єктів ПЗФ України – Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 2017. – С. 88-89.

20. Зав'ялова Л.В. Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

21. Зав'ялова Л. Про сучасні підходи до вивченн фітоінвазій на території об'єктів ПЗФ України. *Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України*, 2017. С. 88-89.

22. Зав'ялова Л. Фітоінвазії на території об'єктів природно-заповідного фонду України: завдання дослідження. *II Всеукраїнська наукова конференція «Синантропізація рослинного покриву України»*. Київ, Переяслав-Хмельницький, 2012. С. 39-40.

23. Іващенко О., Іващенко О. Загальна гербологія: монографія. НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, *Інститут захисту рослин НААН*. Київ : Фенікс, 2019. 752 с.

24. Коваленко О.А. Флора, рослинність та фітосозологічні аспекти НПП «Пирятинський»:автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка». – Київ, 2016. – 25 с.

25. Ковальов В. М., Павлій О. І., Ісакова Т. І. К56 Фармакогнозія з основами біохімії рослин Підруч для студ вищ фармац навч закл та фармац ф-тів вищих мед навч закл III-IV рівнів акред (2-е вид) Х Вид-во НФаУ, МТК-книга. 2004. 704 с.

26. Криницький Г., Чернявський М. Наближене до природи лісівництво – основа сталого ведення лісового господарства в Карпатському регіоні (досвід України і Словаччини). *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. № 126. С. 52-59

27. Крічфалушій В.В., Іванега І.Ю., Луговой О.Є.,Будніков Г.Б., Мезев-Крічфалушій Г.М., Мателешко О.Ю., Попов С.Г., Сивохоп Я.М., Павлей Ю.М., Лесьо І.М. Ужанський національний природний парк. – Ужгород, 2001. – 120 с.

28. Лавров В. Синекологічні засади діагностики трансформації структурно-функціональної організації лісових екосистем в аспекті еволюції. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2016. Т.18. С. 186–190.

29. Лукаш О.В. Синантропізація флори природнозаповідних територій Східного Полісся // *Заповідна справа в Україні*. – 2008. – Т. 14, вип.. 2. – С. 40-44.

30. Машевська А. Ботаніка: навчальний посібник для вступників до закладів вищої освіти. Луцьк: ПП Іванюк В.П., 2020. 181 с.

31. Мосякін А. Сучасні методи біологічного контролю (біологічного регулювання) активності інвазійних рослин: приклади й перспективи застосування. Наукові основи збереження біотичної різноманітності. 2012. Т. 3(10), №1. С. 93-109.
32. Півошенко І. Клімат Вінниці. Вінниця: Антекс ІЛГД, 1995. 224 с.
33. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан, завдання на майбутнє. – К. 2002. – 32 с.
34. Протопопова В.В., Шевера М.В., Мосякін С.Л., Соломаха В.А., Соломаха Т.Д., Васильєва Т.В., Петрик С.П. Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я. – Київ: Фітосоціоцентр, 2009. – 6 с.
35. Півошенко І.М. Клімат Вінниці. – Вінниця: Антекс – ІЛГД, 1995. – 224 с.
36. Шищенко, П. Г. 1988. Прикладная физическая география. Выща школа, Киев, 1–190. Shyshchenko, P. H. 1988. Applied Physical Geography. Vyshcha shkola, Kyiv, 1–190.
37. Алрікабі Абдулраззак Яссір Якісний аналіз флавоноїдів рейнутрії сахалінської / Алрікабі Абдулраззак Яссір, В. В. Процька, І. О. Журавель // Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин : матеріали III міжнар. наук.-практ. internet-конф., м. Харків, 26-28 лист. 2018 р. – Х. : НФаУ, 2018. – С. 30-31.
38. Лаконос американський: бур'ян чи корисна рослина <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/386-lakonos-amerykanskyi-burian-chy-korysna-roslyna.html>
39. Лаконос американський // bionorica.ua/zdorove/lekarstvennye-rasteniya/lakonos-amerikanskij/
40. flora-ua.com/Quercus_rubra_ua
41. Дуб червоний. dub-chervoniy-quercus-rubra-l-u-lisovih-nasadzhennyah-stradchivskogo-nvlg-poshirenniya

42.rivneprod.gov.ua/2020/03/27/roslyny-yaki-ne-var-to-vyroshhuvaty-na-prysadybnij-dilyantsi-invazijni-vydy/

43. Blackburn, T. M., F. Essl, T. Evans, P. E. Hulme, J. M. Jeschke, I. Kühn, S. Kumschick, Z. Marková, A. Mrugała, W. Nentwig, J. Pergl, P. Pyšek, W. Rabitsch, A. Ricciardi, D. M. Richardson, A. Sendek, M. Vilà, J. R. U. Wilson, M. Winter, P. Genovesi, S. Bacher (2014). A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts. *PLOS Biology*, 1–11.

44. Chornesky, E. A., J. M. Randall (2003). The threat of invasive alien species to biological diversity: Setting a future course. *Annales of Missouri Botanical Garden*, 67–76.

45. Національна академія наук України Державний природознавчий музей. Наукові записки державного природознавчого музею Випуск 34 Львів 2018.